Techn. 124m

R

Hist. Nat.

Mineral.

Betzer.

m

Theoretisch-praktische

ANLEITUNG

zur

künstlichen Erzeugung und Gewinnung

des

SALPETERS,

nach eigenen und nach den in Frankreich gemachten Erfahrungen und in besonderer Beziehung auf die Königl. Preufsischen Staaten entworfen,

nebst einem

ANHANGE

über die

öffentliche Verwaltung des Salpeterwesens,

von

[arl] [erdinand]

C. F. BECKER,

der Heilkunde Doctor und vormaligem Westphälischen Unterdirector der Pulver- und Salpeterfabrication in den Departements der Leine und des Harzes.

Mit einer Vorrede

von

JOH. FR. LUD. HAUSMANN,

Professor zu Göttingen.

Braunschweig,

bey Ludwig Lucius. 1814.

Theoretisch-praktische

ANLEITUNG

zur

künstlichen Erzeugung und Gewinnung

des

SALPETERS,

nach eigenen und nach den in Frankreich gemachten Erfahrungen und mit besonderer Rücksicht auf die Königl. Preußischen Staaten entworfen;

nebst einem

ANHANGE

über die

öffentliche Verwaltung des Salpeterwesens,

von

C. F. BRÖKER,

der Heilkunde Doctor, und vormaligem Westphälischen Generalinspector der Pulver- und Salpeterfabriken in den Departements der Leine und des Harzes.

Mit

einer Vorrede

vom

JOH. FR. LUD. HAUSMANN,

Professor zu Göttingen.

Braunschweig,

bey Ludwig Lucius, 1814.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

SEINER EXCELLENZ

dem

Hochgebohrnen Herrn

Freyherrn von BÜLOW

Königlich Preufsischen Finanzminister und

Ritter des rothen Adlerordens

in tiefster Ehrfurcht

gewidmet

von

dem Verfasser.

VORBERICHT.

Der gröſsere Theil der unendlich mannigfaltigen Darstellungsmethoden von Kunstprodukten, bei denen man sich chemischer Mittel bedient, läſst sich doch auf zwei Hauptverfahrungsarten zurückführen: auf die Analyse und Synthese. Entweder ist ein zusammengesetzter Körper vorhanden, durch dessen Zersetzung ein neuer dargestellt wird; oder man bildet ein gewisses Produkt durch Verbindung anderer, weniger zusammengesetzter Körper. Zuweilen bedienen wir uns zur Darstellung eines gewissen Produktes bald des einen, bald des anderen Weges; oder wir wenden auch wohl bei derselben Fabrikation beide gemeinschaftlich an. Bei diesen verschiedenen Verfahrungsarten haben wir den Prozeſs mehr und weniger vollkommen in unserer Gewalt. Wir wählen

len Körper von bestimmten Qualitäten in gewissen Quantitäten zu Materialien und bedienen uns gewisser Mittel auf gewisse Weise, um solche Veränderungen mit ihnen vorzunehmen, dafs Produkte von einer bestimmten Qualität und in gewisser Quantität daraus erfolgen. Etwas abweichend verhält sich eine nicht unbedeutende Anzahl von Prozessen, die man mit dem allgemeinen Nahmen der *Gährungsprozesse* bezeichnet, welche mit einander gemein haben, dafs sie mit Körpern vorgehen und vorgenommen werden, welche zuvor in einem organisirten Zustande waren. Bei richtiger Ansicht ist klar, dafs auch diese, chemische Prozesse sind; dafs sie, wie alle übrigen chemischen Prozesse, in Entmischungen und Mischungen bestehen. Aber sie haben doch etwas Eigenthümliches, wodurch sie sich von anderen chemischen Prozessen unterscheiden: sie beginnen unter gewissen Umständen von selbst; sie durchlaufen gewisse, wesentlich verschiedene Stuffen, bis sie gänzlich zu Ruhe kommen und liefern, wenn sie auf den verschiedenen Stuffen gehemmt werden, Produkte von sehr abweichender Beschaffenheit. Bei Allen ist die atmosphärische Luft vom gröfsten Einflusse; ja, die Einwirkung derselben eine nothwendige Bedingung. Diese Gährungsprozesse

haben

haben wir, wenn wir uns ihrer zur Darstellung gewisser Körper bedienen, ungleich weniger in unserer Gewalt, als die übrigen, chemischen Fabrikazionsprozesse. Die Natur thut dabei gemeiniglich das Beste. Wir leiten sie nur ein, indem wir gewisse Substanzen unter Umstände versetzen, welche die Gährung befördern; suchen ihr durch gewisse, herbeygeführte Umstände, eine bestimmte, dem zu erzielenden Produkte angemessene Richtung zu geben und hemmen dann den Prozefs, wenn er bis zu einer gewissen Stuffe gediehen ist. Gerade daraus, dafs wir bei den Gährungsprozessen der Natur so viel überlassen müssen, indem wir uns bei ihnen gleichsam nur als Amanuense der Natur verhalten, gehet hervor: dafs alle Fabrikazionen, welche sich derselben bedienen, ungleich schwieriger sind, weit unsicherer ein gewisses Resultat liefern, weil gar zu leicht, zufällige, äufsere Umstände verändernd darauf einwirken; dafs daher eine weit gröfsere Aufmerksamkeit und Gewandtheit dazu gehören, um sie best möglichst einzuleiten, zu warten, und zur gehörigen Zeit zu unterbrechen.

Grofse Analogie mit den Gährungsprozessen, hat der *Salpetererzeugungsprozefs*. Vielleicht dürfen wir ihn mit Recht als ein Glied in der Kette

der verschiedenartigen Gährungsprozesse ansehen. Der Salpeter ist offenbar, wenigstens in Ansehung seiner Säure, ein Produkt der chemischen Zersetzung von Substanzen, die früher im organisirten Zustande waren; und die Atmosphäre äufsert unläugbar auch bei seiner Bildung den gröfsten Einflufs. Die Natur erzeugt den Salpeter unter gewissen Umständen von selbst; bedarf aber der Mensch ein gröfseres Quantum, als die Natur an einem Orte, in einer gewissen Zeit, auf gewöhnlichem Wege hervorzubringen pflegt, so übernimmt es die Kunst, durch Darbietung gewisser, günstiger Bedingungen, die Natur dahin zu disponiren, ihre Erzeugungskräfte ungewöhnlich anzustrengen und das Produkt in kurzer Zeit aufserordentlich zu vergröfsern. Aber dieses Produkt ist, so wie es die Natur mit einiger Hülfe der Kunst hervorbringt, noch nicht in dem Zustande, dafs weitere Anwendung davon gemacht werden kann. Jetzt ist es Sache der Kunst, durch gewisse chemische Mittel, dasselbe in den vollendeten Zustand zu versetzen, in welchem es zu so mannigfaltigen und zu so grofsen Zwecken angewandt wird. Die ganze Salpeterfabrikazion bestehet demnach aus zwei wesentlich verschiedenen Haupttheilen, welche man durch die Ausdrücke

Salpetererzeugung und *Salpeterbereitung* bezeichnen könnte. Der letztere Haupttheil zerfällt dann wieder in verschiedene, untergeordnete Prozesse, welche auf einander folgen. Es mufs einleuchten, dafs die geschickte Leitung der ganzen Salpeterfabrikazion, mannigfaltige Erfahrungen, mannigfaltige Kenntnisse erfordert, wenn sie mit dem gröfst möglichsten Vortheile verknüpft seyn soll. Erfahrungen, aufmerksame Sorgfalt und praktische Uebung in der der Natur darzubietenden Hülfe, sind ganz vorzüglich nöthig bei dem ersteren Haupttheile der Fabrikazion, da es uns bis jetzt nicht gelungen ist, ganz in die Geheimnisse der Salpetererzeugung einzudringen und wir also dabei auch noch nicht einer völlig sicheren, den ganzen Hergang derselben regulierenden Theorie folgen können; da zugleich das Lokal und gar mancherlei andere, veränderliche Umstände Einflüsse darauf geltend machen, über welche wir uns so viel als möglich Gewalt zu verschaffen suchen müssen. Chemische und physikalische Kenntnisse, verbunden mit der Kunde gewisser praktischer Vortheile, sind hauptsächlich erforderlich bei dem zweiten Haupttheile der Fabrikazion, bei welcher man einer fest begründeten Theorie folgen kann und dann gewifs ist, ein gutes Resultat zu erlangen. —

Es ist eine höchst irrige Ansicht, wenn man glaubt, ein Staat befinde sich dann am Besten, wenn er wo möglich alle Produkte erzeuge, die seine Bedürfnisse ausmachen. Die unglückliche Zeit der Surrogate hat uns darüber gewiſs eines Besseren belehrt. Nur durch den Austausch verschiedenartiger Produkte, wobei freilich in Hinsicht der Erzeugnisse mehr gegeben als genommen werden muſs, gewinnt der Staat wahrhaft. Hierbei ist es aber keines Weges gleichgültig, welche Produkte im Lande fabrizirt werden und welche der Staat von dem Auslande bezieht. Nichts ist für einen Staat wichtiger, als die eigne Erzeugung von Produkten, welche die physische und politische Existenz sichern. Zur Klasse der letzteren gehört unstreitig der *Salpeter*, durch seine unentbehrliche Anwendung zum Schieſspulver. Seitdem dieses, die Kräfte aller drei Naturreiche vereinigende, furchtbare Kunstprodukt ein so groſses Gewicht in die Waagschaale legt, welche die Macht der Staaten im Kriege bestimmt, hat man auch die Wichtigkeit der eignen Fabrikazion des Salpeters ziemlich allgemein anerkannt. Kein Beispiel hat aber wohl überzeugender dafür reden können, wie das der französischen Revoluzion. Die Salpeterfabrikazion ist geeignet, ein Landes-

indü-

indüstriezweig zu seyn und zeichnet sich als solcher dadurch besonders vortheilhaft aus, daſs er, vernünftig geleitet, auf keine Weise — wie so mancher Fabrikazionszweig — irgend einen anderen, wichtigen Theil der Landesindüstrie beeinträchtigt. Um so mehr verdient er die Aufmerksamkeit des Staates — zumal in der jetzigen Zeit; — und um so wichtiger ist es, daſs theoretisch-praktische Kenntnisse der Salpeterfabrikazion im Volke, mehr als bisher in den mehrsten Gegenden Deutschlands der Fall war, verbreitet werden und daſs Personen, denen das Wohl des Staates zunächst anvertrauet ist, diesen Indüstriezweig allgemeiner zu wecken und kräftiger zu beleben suchen.

Das Buch, welchem diese Vorrede gewidmet ist, hat die Verbreitung der eben genannten Kenntniſse zum Hauptzwecke. Etwas zur Empfehlung desselben hier zu sagen, würde eben so anmaſsend als überflüssig seyn. Kenner des Faches werden sehr bald finden, das es sich durch Gründlichkeit und Vollständigkeit, durch eine zweckmäſsige Verbindung des Theoretischen mit dem Praktischen, vor allen änlichen, früher erschienenen Werken, vortheilhaft auszeichnet. Sie werden bemerken, daſs es besonders auch den Vorzug besitzt, auf die in Deutschland zum Theil

noch

noch unbekannten Fortschritte Rücksicht genommen zu haben, welche die Salpeterbereitung in neueren Zeiten in Frankreich gemacht hat, die in dem kürzlich erschienenen, kostbaren Werke von Bottée und Riffault beschrieben sind; so wie auf die Verwaltung des Salpeterwesens, mit vorzüglichem Hinblicke auf die vortheilhaften Einrichtungen, welche in dieser Hinsicht in Frankreich Statt finden, und die vielleicht, mit gewissen Modifikazionen, in Deutschen Staaten Nachahmung verdienen möchten. Dem theoretischen Chemiker wird es angenehm seyn, in diesem Buche eine genauere Angabe und Unterscheidung der verschiedenen Bedingungen der Salpetererzeugung zu finden, als man sie bisher besafs, die, wenn sie gleich noch nicht im Stande sind, eine genügende Theorie dieses Erzeugungsprozesses zu begründen, doch gewifs auf dem Wege zu derselben etwas weiter führen. Bei dem Salpeter-Pflanzer und Sieder von Profession wird dieses Werk dadurch um so mehr Zutrauen sich erwerben, dafs es, so viel als die Gegenstände es erlaubten, in einem populären, deutlichen Vortrage und von einem Manne abgefafst ist, der selbst eine Zeit lang mit ausgezeichnetem Erfolge die Salpeterfabrikazion in zwei bedeutenden Pro-

vinzen

vinzen des nördlichen Deutschlandes geleitet hat, wodurch derselbe in den Stand gesetzt wurde, einen großen Theil seiner Mittheilungen, aus eigner Erfahrung zu schöpfen und dieselben mit manchen, für die Oekonomie der Fabrikazion nützlichen Berechnungen auszustatten.

Dieſs ist das Wenige, wodurch ich der Aufforderung meines geliebten Freundes, des Verfassers und des geschätzten Herrn Verlegers, diese Schrift mit einer Vorrede zu begleiten, Genüge zu leisten wünschte.

Göttingen den 27. März 1814.

JOH. FR. LUD. HAUSMANN.

VORREDE DES VERFASSERS.

Die Production des Salpeters muſs vorzüglich in diesem Augenblicke eine wichtige Angelegenheit werden; da in den Völkern lebendiger als je das Gefühl erwacht ist, daſs die Selbstständigkeit und gänzliche Unabhängigkeit der Nationen

nen das Erste und Höchste ist; nach dem sie mit aller Kraft ringen, für welches sie alle Opfer bringen müssen. Die Geschichte hat zwar zu allen Zeiten, aber vorzüglich in unseren Tagen offenbaret, dafs nur in dem, was eine Nation selbst ist, und hat, und vermag, die Bürgschaft ihrer Selbstständigkeit und Unabhängigkeit liegt. Darum soll jeder Staat selbst besitzen, was ihn wehrhaft macht, und nicht die unentbehrlichen Mittel seiner Vertheidigung vom fernen Ganges herholen. Es ist vorzüglich dieses höhere politische Interesse, welches für die inländische Salpeterproduction spricht; obgleich diese gewifs auch in Staatswirthschaftlicher Hinsicht alle Aufmerksamkeit verdient.

Ich habe mich, indem mir unter der vormaligen Westphälischen Regierung die Einführung und Leitung der Salpeterfabrication übertragen war, durch eigne Erfahrung überzeugt, dafs wir in unserm Vaterlande sehr leicht den Salpeter in *hinlänglicher Menge* und *mit Vortheile* produciren können. Ich habe seitdem die natürliche Erzeugung und die künstliche Gewinnung des Salpeters zu einem Gegenstande meiner besondren Studien gemacht: und ich glaube um desto mehr, dafs die Resultate meiner Erfahrungen

rungen und Nachforschungen einiges Interesse haben werden; da dieser wichtige Gegenstand in Deutschland überhaupt noch sehr wenig bearbeitet ist, und wir, so viel ich weiſs, keine Schrift besitzen, in welcher die Salpeterproduction auf eine dem jetzigen Zustande der Naturwissenschaft und den vorhandenen Erfahrungen entsprechende Weise ist dargestellt worden. Am meisten ist dieser Gegenstand von den Franzosen bearbeitet worden; aber was in Frankreich darüber geschrieben ist, findet sich meistens zerstreut in den *Mémoires de Mathematique et Physique*, in den *Annales de Chimie* und in anderen Sammlungen, welche in Deutschland meistens nur ein Eigenthum groſser Bibliotheken sind. Ein im Jahre 1811 in Paris erschienenes Werk — *Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon* par Bottée et Riffault, membres de l'administration des poudres et salpètres — worin die Salpetergewinnung, aber nicht die Salpetererzeugung sehr ausführlich und vollständig abgehandelt ist, dürfte bis jetzt ebenfalls noch in wenigen Händen seyn. Ich glaubte, daſs die Erfahrungen, welche man in Frankreich über die Erzeugung des Salpeters gemacht hat, und die wichtigen Verbesserungeu in den

Mani-

Manipulationen der Salpetergewinnung, welche man vorzüglich in den neuesten Zeiten eingeführt hat, wohl verdienten, unter uns mehr bekannt zu werden.

So viel über die Veranlassung und den nächsten Zweck dieser Schrift. Die Salpeterproduction hat in den meisten deutschen Staaten bisher keinen grofsen Erfolg gehabt; und man fieng schon häufig an, dem Klima zuzuschreiben, was doch nur Folge eines mangelhaften Verfahrens war. Aber wer es nur selbst versucht hat, auf eine rationelle Weise den Salpeter zu produciren, wird nicht mehr an unserm Klima und Boden verzweifeln. Durch *eigne* Erfahrungen von der Vereinbarkeit der Salpeterproduction mit unserm Klima vollkommen überzeugt, hoffe ich, dafs man den in diesen Blättern niedergelegten Thatsachen einige Aufmerksamkeit schenken wird.

Dafs ich mich nicht unbedingt zu der von den Franzosen aufgestellten Theorie der Salpetererzeugung bekenne, wird jeder begreifen, der mit dem Geiste der französischen und deutschen Naturforschung vertraut ist. Dieser Gegenstand ist von deutschen Naturforschern noch wenig bearbeitet worden, und er hat doch wegen der innigen Beziehung, in welcher die Salpetererzeugung

zeugung

zeugung zu der Verwesung, zu den atmosphärischen Processen und manchen andern Vorgängen steht, ein sehr grofses Interesse für die Wissenschaft. Mögte dieser Versuch, den ich den Naturforschern meines Vaterlandes zur Prüfung vorlege, dieselben veranlassen, den höchst wunderbaren Procefs der Salpeterbildung mit deutschem Fleifse und deutscher Gründlichkeit näher zu untersuchen.

Es dürfte wenigstens gewagt seyn, die künstliche Salpetererzeugung in der Art wie sie in Frankreich betrieben wird, unbedingt auf unsern vaterländischen Boden zu verpflanzen. Ich habe es versucht, die Eigenthümlichkeiten jeder besondern Art von Salpetererzeugung und ihre Beziehung zum Klima und Boden darzustellen. Aber die Vervollkommnung der unserm Klima und Boden angemessenen Salpeterproduction, kann nur durch vieljährige Beobachtungen und Versuche und durch die vereinten Bemühungen Vieler bewirkt werden. Unsere Naturforscher würden sich daher eben so sehr um die Nationalindustrie als um die Wissenschaft verdient machen, wenn sie diesem Gegenstande mehr ihre Aufmerksamkeit schenkten.

Der Preufsische Staat hat immer auf die Salpeterproduction eine besondre Aufmerksamkeit

gerichtet, und aus der rationellen Cultivirung derselben würden für diesen Staat in mehr als einer Rücksicht sehr wichtige Vortheile hervorgehen: darum sind diese Blätter zunächst meinem Vaterlande gewidmet; und ich würde mich glücklich schätzen, wenn die höchsten Behörden dieselben einer näheren Prüfung würdig achteten.

Im Februar 1814.

Der Verfasser.

INHALTS-

INHALTSVERZEICHNISS.

Erster Abschnitt. Von dem Salpeter überhaupt, und der Entstehung desselben.

Erstes Kapitel. Von den Bestandtheilen und verschiedenen Arten des Salpeters.

Salpeter überhaupt - - - - §. 1.
Salpetersäure - - - - - 2.
Laugensalze und Erden - - - 3.
Verschiedene Arten von Salpeter - - 4.
Gemeinsame Eigenschaften derselben - - 5.
Salpetersaures Kali - - - - 6.
Unterscheidung der andern Arten von Salpeter - 7.

Zweites Kapitel. Von der natürlichen Erzeugung des Salpeters.

Vorkommen des Salpeters auf Kalk- und Sandsteinen 8.
Vorkommen des Salpeters in Ostindien und andern Ländern - - - - - - 9.
Vorkommen des Salpeters in Gebäuden - 10—11.
Bedingungen der Salpetererzeugung - - 12.
Beschaffenheit der Erde - - - 13—14.
Feuchtigkeit - - - - 15.

Luft - - - - - §. 16.
Licht - - - - 17.
Wärmetemperatur - - - - 18—19.
Besondere Beobachtungen - - 20.
Reproduction des Salpeters - - 21.
Ansteckungsvermögen - - - 22.
Aeltere Theorien der Salpetererzeugung - 23.
Ansicht der französischen Chemiker - - 24.
Bemerkungen über diese Ansicht - - 25—26.
Proceſs der Salpeterbildung - - 27—28.
Bedingungen der Salpeterbildung - - 29—30.
Bemerkungen - - - - 31.

Zweyter Abschnitt. Von den Salpeterpflanzungen.

Erstes Kapitel. Von der Zubereitung der Pflanzenerde.

Salpeterpflanzungen - - - - 32.
Pflanzenerde und ihre Bestandtheile - - 33.
Taugliche Erde - - - - 34.
Dammerde - - - - 35.
Faulhaufen - - - - 36—37.
Asche - - - - - 38.
Andre anwendbare Materialien - - 39.
Salpetererde - - - - 40.
Verhältniſs der Bestandtheile - - 41—43.
Bereitung der Pflanzenerde - - 44.

Zweytes Kapitel. Von der Form und Bedachung der Beete und Wände.

Form der Bedachung der Pflanzenerde - 45.
Aeltere Methoden - - - 46—47.
Salpeterwände und Pläne - - 48—49.
Beete und Shoppen - - - 50.
Errich-

Errichtung der Beete und Schoppen - §. 51—53.
Bemerkung über dieselben - - 54.
Salpeterwände - - - - 55.
Fehlerhafte Anlegung derselben - - 56.
Bemerkung über die Wände - - 57.
Zusammensetzung der Pflanzenerde - - 58.
Standort der Wände - - - 59.
Errichtung derselben - - - 60.
Bedachung derselben - - - 61—63.

Drittes Kapitel. Von der Behandlung und dem Ertrage der Beete und Wände.

Allgemeine Bemerkungen - - 64.
Begiefsen der Beete - - - 65—67.
Umarbeitung derselben - - - 68.
Einwirkung der Luft und Wärme - - 69.
Auslaugen und Wiedererrichten der Beete - 70.
Ertrag der Pflanzenerde - - - 71.
Bemerkungen über die Beete - - 72.
Behandlung der Salpeterwände - - 73.
Begiefsen derselben - - - 74.
Einwirkung der Atmosphäre - - 75.
Einwirkung der Wärme - - - 76.
Einwirkung der Luft - - - 77.
Einwirkung des Regens - - - 78.
Einwirkung von Gewittern, Thau und Nebel 79.
Abkratzen der Wände - - - 80.
Behandlung der abgekratzten Erde - 81.
Ertrag derselben - - - - - 82.
Ertrag der Beete - - - 83—84.
Ertrag der Salpeterwände - - 85—86.
Vergleichung der Beete und Wände - 87.
Oekonomische Salpeterpflanzungen - 88—89.

Dritter Abschnitt. Von der Gewinnung des Salpeters aus der Salpetererde.

Erstes Kapitel. Von der Prüfung der Salpetererde.

Bemerkungen - - - - - §. 90.
Kennzeichen der Salpetererde - 91—92.
Die Salpeterwage - - - - 93.
Anwendung derselben - - 94—95.
Prüfung der Erde durch die gesättigte Salpeterauflösung - - - - 96.
Genauigkeit im Prüfen der Erde - 97.

Zweytes Kapitel. Vom Auslaugen der Salpetererde.

Auslaugen der Erde - - - 98.
Genauigkeit beym Auslaugen - - 99.
Vorbereitung der Erde - - 100.
Verfahren des Auslaugens - - 101—103.
Abkürzung dieses Verfahrens - - 104.
Auslaugekasten - - - - 105.
Berechnung der Kosten - - 106.

Drittes Kapitel. Von der Zersetzung der rohen Lauge.

Bestandtheile der rohen Lauge - - 107.
Zersetzung derselben - - - - 108.
Bestimmung der Quantität des hierzu erforderlichen Kalis - - 109—110.
Prüfung der Pottasche - 111—112.
Prüfung der Asche - - 113.
Aschenlauge und schwefelsaures Kali - 114.
Zersetzung durch Pottasche - - 115.
Zersetzung durch schwefelsaures Kali - 116.

Zerset-

Zersetzung durch Asche - - §. 117.
Kostenberechnung - - - 118.

Viertes Kapitel. Vom Abdampfen der Sudlauge.

Quantität der in einem Male abzudampfenden Lauge - - - - 119.
Kochsalzgehalt der Lauge - - 120.
Gefriren der Lauge - - 121.
Holzersparung - - - 122—123.
Einrichtung der Feuerung - - 124.
Verfahren des Abdampfens - - 125—129.
Krystallisation - - - - 130.
Mutterlauge und Zersetzung derselben 131—132.
Schaumwaschen - - - 133.
Schlammwaschen - - - 134.
Salzwaschen - - - - 135.

Fünftes Kapitel. Vom Raffiniren des Salpeters.

Raffiniren - - - 136.
Salpeter vom zweyten Sude - - 137.
Salpeter vom dritten Sude - - 138.
Behandlung der Nebenproducte - - 139.
Neue Methode des Raffinirens - - 140.
Verfahren nach dieser Methode - 141—142.
Trocknen des Salpeters - - 143.
Behandlung des Waschwassers und der Mutterlauge - - - 144.
Verlust beym Raffiniren - - 145.
Kostenberechnung über die ganze Salpeterfabrication - - - 146.
Bemerkungen - - - - 147.

ANHANG

ANHANG über die öffentliche Verwaltung des Salpeterwesens.

Wichtigkeit und Möglichkeit der inländischen Salpeterproduction - - Seite 280.
Geschichte des französischen Salpeterwesens 284.
Patentirte Salpetersieder - - 285.
Generalpächter des Pulver- und Salpeterwesens 286.
Die Pulver- und Salpeterregie - - 288.
Die Regie im J. 1811 - - 295.
Geschichte des Salpeterwesens in Preufsen - 297.
Resultate der Geschichte des Salpeterwesens in Frankreich und Deutschland - 302.
Bemerkungen über die Salpeterproduction als freye Indüstrie - - - 303.
über das Salpetergraben - - 304.
über die Nothwendigkeit einer Administration, unter deren Leitung die Salpeterproduction auf eine rationelle Weise betrieben werde 311.
Ueber die Vortheile einer Verbindung der Pulverfabrication mit der Administration des Salpeterwesens - - - - 312.
Berücksichtigung des Bodens und anderer Umstände in den verschiedenen Provinzen in Beziehung auf die Salpeterproduction - 217.

ERSTER ABSCHNITT.

Von dem Salpeter überhaupt und der Entstehung desselben.

ERSTES KAPITEL.

Von den Bestandtheilen und verschiedenen Arten des Salpeters.

§. 1.

Unter *Salpeter* begreift man in der weitesten Bedeutung des Wortes alle Mittelsalze, welche durch die Verbindung der Salpetersäure mit Laugensalzen und Erden gebildet werden.

§. 2.

§. 2.

Die *Salpetersäure* entsteht aus der Verbindung des Stickstoffes mit dem Sauerstoffe. Der *Stickstoff* — Nitrogen — welchen man deshalb, weil er ein Bestandtheil der Salpetersäure ist, auch Salpeterstoff nennt, macht als Stickstoffluft oder Stickstoffgas einen wesentlichen Bestandtheil der atmosphärischen Luft aus. Auch entwickelt er sich häufig aus der Verwesung organischer Körper. Der *Sauerstoff* — Oxygen — macht als Sauerstoffgas ebenfalls einen wesentlichen Bestandtheil der atmosphärischen Luft aus. Das Verbrennen der Körper, das Verkalken der Metalle, das Athmen der Thiere, und die Gährung und Verwesung organischer Substanzen ist nur möglich unter dem Zutritte des Sauerstoffgases. Dieses verbindet sich unter gewissen Bedingungen mit dem Stickstoffgas der Atmosphäre, und mit dem, welches sich aus der Fäulniſs organischer Substanzen entwickelt, und bildet so die Salpetersäure, welche wie alle andre Säuren eine besondere Neigung hat, sich mit Laugensalzen und Erden zu verbinden, und durch diese Verbindung Mittelsalze zu bilden.

§. 3.

§. 3.

Unter den *Laugensalzen* — Kalien — begreift man:

1. Das *vegetabilische Laugensalz* oder das eigentliche Kali, welches durch Auslaugen der vegetabilischen Asche gewonnen wird, und darum gewöhnlich auch Pottasche genannt wird.

2. Das *mineralische Laugensalz* oder Natron, welches selten in den Pflanzen, häufiger in thierischen Substanzen, am häufigsten aber in den mineralischen Körpern z. B. im Kochsalze und Glaubersalze als Bestandtheil derselben vorkömmt.

3. Das *flüchtige Laugensalz* oder Ammonium, welches am häufigsten als Bestandtheil thierischer Körper vorkömmt und für sich allein immer luftartig ist.

Nicht alle Erden gehen mit der Salpetersäure eine Verbindung ein. Die *Kalkerde* und die *Talkerde* oder Bittererde sind vorzüglich geneigt, Verbindungen mit derselben einzugehen.

§. 4.

Die durch die Verbindung der Salpetersäure mit den verschiedenen Laugensalzen und Erden gebildeten Mittelsalze sind nun

a. Das *ſalpetersaure Kali* oder der eigentliche Salpeter in der engern Bedeutung des Wortes,

b. Das *salpetersaure Natron*, das man auch wegen der Gestalt seiner Krystalle den würflichten Salpeter nennt;

c. Das *salpetersaure Ammonium*, auch Ammoniumsalpeter, oder flammender Salpeter genannt;

d. Der *salpetersaure Kalk*, oder Kalksalpeter;

e. Der *salpetersaure Talk*, oder Talksalpeter.

§. 5.

Alle hier genannten Arten von Salpeter haben auſser einem kühlenden bittern und mehr oder weniger scharfen Geschmacke, das miteinander gemein, daſs sie im Wasser sehr leicht auflöslich sind, indem sie sich sämtlich in dem Vierfachen ihres eignen Gewichtes kalten Wassers, und in weniger siedendem Wasser,

Wasser, als ihr eigenes Gewicht beträgt, auflösen. Ferner wird die einen Bestandtheil derselben ausmachende Salpetersäure schon in einer mäſsigen Glühehitze zersetzt; und beym Hinzukommen brennbarer Stoffe z. B. glühender Kohlen entsteht dadurch ein mit Geräusche und starkem Leuchten verbundenes Freywerden des Salpeterstoffgases, welches man die *Verpuffung* nennt.

§. 6.

Der *eigentliche Salpeter* — das salpetersaure Kali — besteht, wenn er von seinem Krystallisationswasser befreiet wird, aus $48\frac{62}{100}$ Salpetersäure, und $51\frac{38}{100}$ Kali *). Ein Theil Salpeter löset sich in vier Theilen kalten Wassers — von 13 Graden nach dem hunderttheiligen Thermometer — auf; und ein Theil siedenden Wassers ist hinlänglich, fünf Theile Salpeter aufzulösen. Er krystallisirt in langen sechsseitigen gestreiften Prismen mit pyramidalischen Endspitzen. Man findet diesen Salpeter häufig auf der Oberfläche der Erde in Ostindien, Spanien, Apulien, im südlichen Frank-

*) Bottée et Riffault Traité de l'art de fabriquer la poudre à Canon. Paris 1811. p. 5.

Frankreich und andren Ländern des Südens. In geringer Menge erzeugt er sich bey uns in Viehställen, Wohnstuben, Scheunen, Remisen, und Kellern, an Mauern von Sandsteinen und Kalksteinen, und in manchen Pflanzen. Man macht von diesem Salpeter vorzugsweise Gebrauch bey der Bereitung des Schiefspulvers und mancher andren Fabrikate, in den Apotheken und zu mancherley ökonomischen Behufe.

§. 7.

Die andern Arten von Salpeter unterscheiden sich schon durch ihre Krystallisation mehr oder weniger von dem eigentlichen Salpeter. Das salpetersaure Natron bildet schräge würflichte, der Ammoniumsalpeter prismatische aber dünnere Krystalle, und der Talksalpeter schief abgestumpfte vierseitige Prismen. Der Kalksalpeter ist nicht leicht zu einer regelmäfsigen Krystallisation zu bringen, sondern gerinnet gewöhnlich in eine unförmliche Mufsähnliche Masse. Der Ammoniumsalpeter wird an der Luft feucht, und der Kalk- wie der Talksalpeter zerfliefsen an derselben. Die Natur bringt das salpetersaure Natron sehr selten hervor, häufiger findet man den Ammonium-

salpe-

salpeter besonders in Schafställen; eben so den Talksalpeter in Verbindung mit dem Kalksalpeter. Letzteren findet man sehr häufig überall, wo eine kalkartige Erde sich unter einer Bedachung befindet, auch an Lehmwänden in aufgeworfnem Strafsenkothe und an künstlich errichteten Salpeterwänden, mehr oder weniger in Verbindung mit dem salpetersauren Kali. Die Salpetersieder verwandeln alle diese verschiedenen Arten von Salpeter durch einen Zusatz von Kali in salpetersaures Kali, und nennen dieses den *reifen* oder vollkommenen Salpeter, und alle andre Arten *unreifen* oder unvollkommnen Salpeter.

ZWEYTES KAPITEL.

Von der natürlichen Erzeugung des Salpeters.

§. 8.

Man hat in Apulien in der Gegend von Molfetta eine Salpetergrube entdeckt, welche eine Ausbeute von einigen tausend Centnern Salpeter gegeben hat. Man fand ihn theils

 krystal-

krystallisirt an den Wänden, welche sich in einem kalkartigen Gesteine gebildet hatten, theils enthielt der Kalkstein selbst in 100 Theilen 40 bis 42 Theile dieses Salzes. Auch in den Kreidegebirgen bey Roche-Guyon, in den Tuffsteinen von Touraine, Anjou und Poitou, und in dem Tuffstein bey Würzburg hat man gediegenen Salpeter gefunden. Man hat ihn jedoch überall nur an der Oberfläche der Erde, oder nahe unter derselben gefunden. Man wird bey gröſserer Aufmerksamkeit auch auf den Kalksteinlagern des nördlichen Deutschlands an manchen Orten wahrscheinlich Salpeter finden, wie ich ihn an den Sandsteinfelsen bey Rheinhausen ohnweit Göttingen schon gefunden habe. Dieser Sandstein, welcher sich vom Eichsfelde an der Leine bis in die Gegend von Grene hinabzieht, ist nämlich an manchen Stellen von schmalen Streifen eines Mergels durchzogen, welcher da, wo er zu Tage steht, bald verwittert, und alsdann Salpeter erzeugt. Ich habe ihn an den frey hervorragenden Felsen, jedoch bisher nur in der Nähe und über dem Dorfe Rheinhausen gefunden.

Mit diesem Phänomen scheint die bekannte Erfahrung in Verbindung zu stehen, daſs sehr

 häufig

häufig Mauern, welche von Sandsteinen aufgeführt sind, durch eine beständig unterhaltene Salpetererzeugung beschädigt, und die Sandsteine davon ausgehöhlt und ganz zerfressen werden. Nicht alle Sandsteine sind dem Salpeterfraſse in gleichem Maſse ausgesetzt, auch findet man oft in demselben Steine besondere Kerne, welche demselben widerstehen, indeſs die diese Kerne umgebenden Theile des Steines schon tief ausgehöhlt sind. Dieser Unterschied scheint theils in der mehr oder weniger porösen Beschaffenheit des Sandsteins, theils in der gröſsern oder geringern Menge kalkartiger und anderer näher zu untersuchenden Bestandtheile seinen Grund zu haben. Merkwürdig ist es, daſs der salpeterreiche Tuffstein von Touraine und Anjou ebenfalls aus einer Verbindung von Kalk und Sand besteht *). Es verdient noch besonders bemerkt zu werden, daſs aller Salpeter, welcher auf die hier beschriebene Weise auf dem Sandsteine vorkömmt, nicht etwa Kalksalpeter, sondern Salpeter mit kalischer Grundlage ist, welcher meistens in kleinen Krystallen einer feinen Wolle ähnlich efflorescirt, und dann

Kehr-

*) Bottée et Riffault l. c. p. 12.

Kehrsalpeter genannt wird. Auch der auf den Kreide- und Tuffsteinlagern in Italien und Frankreich vorkommende Salpeter hat eine kalische Grundlage, wenn er in der Nähe von bewohnten Oertern vorkömmt, eine kalkigte Grundlage hingegen, wenn er sich entfernt von Menschen und Thieren erzeugt *).

§. 9.

In sehr grofser Menge findet sich der Salpeter in Ostindien, Egypten und manchen andern südlichen Ländern im freyen Felde an der Oberfläche der Erde. Ein wärmeres Klima, eine reichlichere Vegetation, ein schnelleres Verfaulen der organischen Stoffe, eine besonders günstige Mischung des Bodens, ein mehr regelmäfsiger Verlauf der Jahrszeiten, die jährlichen Ueberschwemmungen, die mehr beständige Witterung, besonders der aufser der gewöhnlichen Regenzeit seltene Regen, und die starken Nachtthaue in Verbindung mit manchen andern noch unbekannten atmosphärischen Einwirkungen scheinen diese reichliche Erzeugung des Salpeters in diesen Ländern

zu

*) Memoires de Mathematique et Physique T. XI. Paris 1786. p. 562.

zu bewirken *). Der in den Südländern auf diese Weise erzeugte Salpeter ist gröſstentheils schon ursprünglich kalischer Salpeter. Obgleich unserm Klima eine so groſse Fruchtbarkeit versagt ist; so findet man doch auch bey uns in manchen Gegenden die Erde in freyem Felde salpeterhaltig. Besonders ist ein kalkartiger lockerer mit vieler Dammerde gemischter Boden sehr geneigt, Salpeter zu erzeugen. Ich fand in den Gegenden von Mühlhausen, Nordheim, Göttingen und auf dem Eichsfelde an manchen Orten einzelne Stellen mit einem weiſsen Anfluge bedeckt, der bey näherer Untersuchung alle Merkmale des Salpeters hatte **). Auch in der Nähe von Quedlinburg findet sich am Fuſse eines Kalkgebirges eine Erde, welche einer sehr geringen Bearbeitung bedarf, um mit Vortheile ausgelaugt zu werden.

Daſs

*) Memoires sur l'Egypte. Paris an 7. V. 1. p. 34. Journal de Physique an 1809. T. 64. p. 107. Neue Schriften der Naturforschenden Freunde zu Berlin. 1799. B. 2. S. 372.

**) Man findet häufig in der Nähe von Salzquellen einen weiſsen Anflug von salzigem Geschmacke, der auch wohl von Unerfahrnen für Salpeter gehalten wird, aber davon wohl unterschieden werden muſs.

Daſs eigentlich nicht so sehr die Kälte unsers Klima's, als die unbeständige Witterung und die ärmere Vegetation nebst manchen andern Umständen die Ursachen der weniger reichlichen Salpeterproduction sind, ergiebt sich unter andern daraus, daſs es in dem Gouvernement Kolyvan, welches mit Schleswig ohngefähr gleiche geographische Breite hat, groſse Strecken Landes giebt, welche mit einer so reichhaltigen Salpetererde bedeckt sind, daſs die Kalmücken aus dieser Erde eine groſse Menge Salpeter gewinnen *).

§. 10.

Am häufigsten und reichlichsten findet sich in unserm Vaterlande der Salpeter an solchen Orten, wo sich Menschen und Thiere aufhalten, und vegetabilische und animalische Substanzen vermodern und verfaulen, z. B. in Wohnstuben, und Viehställen. Ich habe nicht selten die Erde in den Gebäuden so reichhaltig gefunden, daſs ein Kubikfuſs Erde $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pfund Salpeter und darüber enthielt. In einem alten Kloster im Eichsfelde habe ich sogar

*) Nova Acta Acad. scient. imper. Petropolit. T. IX. 1795. p. 34.

sogar einmal über ein Pfund aus einem Kubikfuſse gewonnen.

§. 11.

Der gröſste Theil des Salpeters, welcher in den Wohnungen von Menschen und Thieren gefunden wird, ist Kalksalpeter, nur ein kleiner Theil ist kalischer und Talksalpeter. Man findet zuweilen besonders in Schafställen Ammoniumsalpeter, welchen man daran erkennt, daſs beym Zusetzen von Kali zur Salpeterlauge Ammonium frey wird.

Man nennt die Erde, welche den Salpeter in gröſserer oder geringerer Menge enthält, *Salpetererde.* Man findet dieſe zwar überall, wo eine taugliche Erde mit einer Bedachung versehen ist, vorzüglich aber unter den Fuſsböden alter Stuben und Kammern, in der Hausflur, in den Pferde- Schaf- Rinder- und Hühnerställen, wenn diese nicht gepflastert sind, und oft unter dem Pflaster, wenn sie mit einem solchen versehen sind, in alten Remisen, Scheunen, Holzschoppen, Kellern u. s. f. Die Salpetererde enthält gewöhnlich auſser den oben angeführten salpetersauren Salzen etwas Kochsalz, zuweilen auch etwas Glaubersalz, kochsalzsauren Kalk, und schwefelsaures Kali.

§. 12.

§. 12.

Nur die Erfahrung kann uns belehren, unter welchen Bedingungen die Natur den Salpeter erzeugt. Bey einer nähern Betrachtung der Umstände, unter denen die Natur dieses Product hervorbringt, sehen wir, daſs die Erzeugung desselben vorzüglich abhängt von der Beschaffenheit und Mischung des Bodens, und von der Einwirkung von Licht, Luft und Wärme. Wir müssen daher jedes dieser Momente hier besonders betrachten.

§. 13.

Nicht jede *Erde* ist tauglich, Salpeter zu erzeugen. In einem sandigen und thonigten Boden findet man selten eine Spur von demselben. Wenn der Sand aber einem sonst tauglichen Boden in sehr geringer Menge zugemischt ist, so macht er ihn lockerer, und dadurch für die Salpeterbildung tauglicher. Die Thonerde ist an sich schon nicht geneigt, mit der Salpetersäure eine Verbindung einzugehen. Auſserdem aber schadet sie dadurch, daſs sie theils den Boden zu fest macht, und das Eindringen der Luft hindert, theils auch eine zu groſse Feuchtigkeit des Bodens unterhält. Jedoch findet man bey uns selten den

den Boden so rein thonigt, daſs er zur Salpetererzeugung gänzlich untauglich wäre. Wenn er mit Kalkerde gemischt ist, wie dies im Lehm, Mergel und sogenannten Kleiboden der *Fall* ist, so ist er unter sonst günstigen Umständen ein fruchtbarer Salpeterboden; und ein mit etwas Thon versetzter Kalkboden hat vor einem rein kalkartigen Boden den Vorzug, indem er nicht so leicht, wie dieser, dem übermäſsigen Austrocknen ausgesetzt ist. Ein kalkartiger mit wenigem Thon vermischter, lockerer und mit den verweseten Ueberresten vegetabilischer und animalischer Substanzen geschwängerter Boden, den wir gewöhnlich mit dem Namen *Dammerde* bezeichnen, ist vorzugsweise zu einer fruchtbaren Salpetererde geeigenschaftet. Daſs die Erde von verweseten vegetabilischen und animalischen Substanzen durchdrungen sey, oder mit den Ausdünstungen derselben in Berührung komme, ist von der gröſsten Wichtigkeit. Je längere Zeit und je mehr die Erde mit den Ausdünstungen und andern Excrementen von Menschen und Thieren, nnd mit verweseten vegetabilischen und animalischen Stoffen in Berührung war, desto reichlicher erzeugt sich in ihr unter übrigens gleichen Umständen der Salpeter.

§. 14.

§. 14.

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs es gewisse besondere Beschaffenheiten von Erde giebt, durch welche sie zur Salpetererzeugung vorzüglich tauglich wird. So hat man beobachtet, dafs verwitterter Muschelkalk, an der Luft zerfallener Tuffstein, kreidenartige Erde, besonders wenn sie mit etwas Thon gemischt ist, und alle Arten von verwittertem Mergel, vorzüglich wenn dieser viel Eisenoker enthält, besondere Vorzüge haben. Die Kreidefelsen bey Roche-Guyon und der Tuffstein in der Touraine erzeugen nur Salpeter an ihrer in einer beständigen Verwitterung begriffenen Oberfläche*). Auch habe ich immer gefunden, dafs diejenigen Gebäude, deren Fufsböden vor vielen Jahren mit Bauschutte oder mit dem Schutte von Brandstätten bedeckt waren, eine reichlichere Erndte geben. Ueberhaupt scheint mir jede Erde um desto mehr zur Erzeugung des Salpeters geneigt zu seyn, je längere Zeit sie schon ihrer ursprünglichen Geburtsstätte entfremdet, und je mehr durch mechanische Bearbeitung und durch die Einwirkung von Luft

*) Memoires de Mathematique et Physique T. XI. 1786. p. 503. 577.

Luft, Feuer und Wasser ihr innerer Zusammenhang zerstört ist. Man hat zum Beyspiele beobachtet, daſs in dem nicht gebrannten aber sehr fein zertheilten Kalke, den man mit Sande vermischt an einer feuchten Stelle eines Gewölbes aufgestrichen hatte, sich keine Spur vom Salpeterfraſse zeigte; da doch sehr bald der gebrannte Kalk davon ergriffen wurde, den man auf gleiche Weise dicht daneben aufgestrichen hatte *). Auch ist Marmor so wie der graue feste Sandstein mit scharfem Bruche und der der Kohlensäure beraubte Kalk zur Salpetererzeugung nicht tauglich **). Alle Arten von Erden und Steinen, welche locker und porös sind, und das Wasser begierig einsaugen, sind besonders tauglich zur Salpetererzeugung. Am Ganges ist diejenige Erde vorzüglich fruchtbar, welche locker ist, und den Thau schnell einsaugt. Eben so verhält es sich mit der oben schon angeführten Art von Sandsteinen, mit dem Tuffstein und den Kreide-

*) J. Chr. Wiegleb Von dem Ursprunge des Salpeterfraſses. In der Act. Acad. elect. Mogunt. scient. quae Erfurti est. 1776.

**) Mem. de Mathem. et Physique T. XI. 1786. p. 77. 566.

Kreidefelsen in Frankreich (§. 8.) *). Ueberhaupt hat alle Kalkerde diese Eigenschaft vorzüglich.

§. 15.

Eine Erde, welche zu trocken ist, erzeugt eben so wenig Salpeter, als eine Erde, welche zu feucht ist. Die Einwirkung einer mäſsig feuchten Luft befördert die Fäulniſs der organischen Stoffe und die Erzeugung des Salpeters. Aber ein Uebermaſs von Feuchtigkeit in der Erde selbst hindert die Erzeugung desselben gänzlich; und wir finden sehr oft in einer Erde, welche man für sehr Salpeterreich zu halten alle Ursache hätte, keine Spur von Salpeter, bloſs weil sie zu feucht ist. Wenn die Gebäude überhaupt in tiefen Thälern liegen, oder eine abhängige Lage an Anhöhen haben, oder der Fuſsboden der Ställe, Scheunen u. s. f. tiefer liegt, als der die Gebäude umgebende Boden, so daſs aus diesem die Feuchtigkeit beständig in jene hineinzieht, so findet man in denselben wenig oder gar keinen Salpeter. Dagegen sind Ortschaften, welche auf Anhöhen liegen,

*) Neue Schriften der Naturforsch. Fr. zu Berlin 1799. B. 2. S. 372. Memoires de Math. et Phys. T. XI. 1786. p. 608.

gen, und Gebäude, deren Fuſsboden einige Fuſs über den umliegenden Boden erhöht ist, meistens sehr salpeterreich. Man findet aus diesem Grunde in unsern groſsen Schäfereyen, in welchen meistens der Harn der Schafe 9 bis 10 Monate des Jahrs unter einer viele Fuſs tiefen Decke von Dünger auf einem festgestampften Boden stehen bleibt, gewöhnlich keine Spur von Salpeter. Wenn aber eben diese Schäfereyen nach fortgeschafftem Dünger nur einige Monate austrocknen, besonders wenn man dieses durch Auflockern des Fuſsbodens befördert; so werden sie eine reiche Fundgrube des Salpeters. Ueberhaupt scheint im nördlichen Deutschlande mehr die Feuchtigkeit des Klimas als die geringe Wärme die Ursache des geringern Reichthums an natürlicher Salpetererde zu seyn. In unsrer feuchten und immer Regenschwangern Atmosphäre und bey der meistens unbeständigen Witterung unsrer Sommer gelangt der im Winter mit Wasser getränkte Fuſsboden der Gebäude meistens spät oder gar nicht zu dem Grade von Trockenheit, bey welchem die Bildung des Salpeters anfängt, besonders wenn der Boden mehr oder weniger thonartig ist. Ich habe mich hiervon vielfältig

 über-

überzeugt, indem ich auf den höchsten Punkten des Eichsfeldes und auf den Höhen von Dransfeld, wo die Temperatur und die Beschaffenheit des Bodens der Salpetererzeugung nicht sehr günstig schienen, vorzüglich gute Salpetererde in groſser Menge fand; indeſs ich oft in den Thälern, in denen eine gröſsere Wärme und ein besserer Boden viel zu versprechen schienen, darnach vergebens suchte.

§. 16.

Es ist durch THOUVENEL's Versuche dargethan, daſs ohne den Zutritt der *atmosphärischen Luft* sich kein Salpeter erzeugt, wenn auch alle sonst zur Erzeugung desselben erforderlichen Bedingungen vorhanden sind *). Da die Fäulniſs organischer Stoffe die Erzeugung des Salpeters meistens vorbereitet, und die Fäulniſs nur beym Zutritte der atmosphärischen Luft möglich ist, so ist dieser schon darum hier sehr wichtig: allein die Luft hat ohne Zweifel an der Salpetererzeugung selbst auch unmittelbar einen groſsen Antheil, wie sich weiter unten deutlicher zeigen wird. Man darf indessen nicht glauben, daſs die Salpetererzeugung durch die unbeschränkteste

*) Mem. de Math. et Phys. T.XI. p.86.

teste Einwirkung der Atmosphäre am meisten begünstigt werde. Eine ganz freye Einwirkung der Luft ist eben so schädlich, als eine ganz eingeschlossene Luft *). Man hat z. B. unter den Fuſsböden von Stuben und auf den Böden von Scheunen, welche, wie in der Franche-Comté, mit Brettern so belegt sind, daſs zwischen diesen Brettern und dem Boden sich ein Zwischenraum von einigen Zollen befindet, eine sehr reichhaltige Salpetererde gefunden **). Auch findet man in alten verschlossenen Wohnstuben, in den zur Aufbewahrung von Feuersprützen betsimmten Schoppen, und ähnlichen Gebäuden, welche vielleicht jährlich nur einmal geöffnet werden, immer eine vorzügliche Salpetererde. Man hat zugleich vielfältig die Erfahrung gemacht, daſs die Erde, welche unter einem Fuſsboden gelegen hatte, und keine Spur von Salpeter zeigte, bald sehr salpeterreich wurde, wenn sie nur eine kurze Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt wurde. Es scheint aus diesen Erfahrungen hervorzugehen, daſs es überhaupt zuträglich ist, daſs die

*) Daselbst p. 117.
**) Daselbst p. 355.

die Luft nicht oft erneuert werde, und daſs sie einigermaſsen über der Erde stagnire; ferner, daſs ein freyerer Zutritt derselben erst dann nützlich ist, wenn der eigentliche Proceſs der Salpetererzeugung sich seiner Beendigung nähert; daſs er aber schädlich ist in dem frühern Zeitraume, indem alsdann durch die Luft Stoffe verflüchtigt werden, welche bestimmt sind, zur Bildung des Salpeters beyzutragen.

Eine sehr reine Luft ist der Salpetererzeugung eben so wenig günstig, als eine solche, welche mit Kohlensäure oder Wasserstoffgas überladen ist. Am meisten wird die Bildung des Salpeters begünstigt durch eine mit den faulichten Ausdünstungen organischer Substanzen geschwängerte Luft. Man hat reine Kalkerde, ohne irgend einen Zusatz mit den Ausdünstungen von faulendem Blute, Urin u. d. gl. in Berührung gebracht, und auf diese Weise Salpeter hervorgebracht; und es ist merkwürdig; daſs man auf diese Art nicht nur Kalksalpeter, sondern auch salpetersaures Kali hervorgebracht hat. Auch hat der Salpeter, der sich in den Kreidegebirgen und Tuffsteinlagern erzeugt, eine kalische Grundlage, wenn sich diese Kreide- und Tuffsteinlager

lager in der Nähe bewohnter Oerter befinden, hingegen eine kalkigte Grundlage, wenn sie von bewohnten Oertern entfernt sind *).

Die Einwirkung der Luft ist auch darum von grofser Wichtigkeit, weil sie der Erde das Uebermafs von Feuchtigkeit entzieht. Man hat ferner beobachtet, dafs die Erzeugung des Salpeters besonders dadurch befördert wird, dafs in der Erde ein häufiger Wechsel von Befeuchtung und Austrocknung unterhalten wird. Dafs die in einer feuchten Luft enthaltenen Wasserdünste auf der Oberfläche der Erde niedergeschlagen und eingesogen werden, und das Wasser bey der Einwirkung einer trockenen Luft wieder verdunstet, scheint auf die Bildung des Salpeters einen wichtigen Einflufs zu haben. Hieraus erklärt sich zum Theile der günstige Einflufs der Nord- und Ostwinde und mancher Witterungszustände. Die Salpetersieder wissen nämlich aus vielfältiger Erfahrung, dafs der Wachsthum des Salpeters, wie der der Pflanzen vom Stande der Witterung abhängig ist; und dafs besonders die Nord- und Ostwinde einen sehr heilsamen Einflufs haben. Durch

*) Daselbst p. 78. 126. 127. 562.

Durch Thau, Nebel, und Gewitter wird die Erzeugung des Salpeters sehr befördert *). Auch sollen die Zeiten der Tag- und Nachtgleichen und der Mondwechsel auf das Wachsen desselben Einfluſs haben.

§. 17.

Gänzliche Finsterniſs hindert den Wachsthum des Salpeters; Sonnenschein ist ebenfalls schädlich. An der Nordseite der Gebäude erzeugt sich der Salpeter viel häufiger als an der Südseite. Am vortheilhaftesten ist eine mäſsige Dunkelheit. Auch der Zutritt des *Lichts* ist nach Chaptal, wie der Zutritt der Luft nachtheilig, so lange die Fäulniſs dauert, und erst nützlich, wenn diese schon beendigt ist.

§. 18.

Wärme ist eine Hauptbedingung aller Bildung in der organischen und unorganischen Natur. Die Erzeugung des Salpeters, und die Fäulniſs organischer Stoffe, mit welcher sie in einer nahen Beziehung steht, sind nur möglich bey einer bestimmten Wärmetemperatur. Daher gedeihet jene in den südli-

*) Journal de Physique T. 69. p. 107.

südlichen Ländern überall viel besser als im Norden. Auch hört im Winter der Wachsthum des Salpeters fast ganz auf. Daſs übrigens auch in unserm Klima der Salpeter sich nicht bloſs nothdürftig erzeuge, sehen wir daraus, daſs man nicht selten Salpetererde findet, welche $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pfund und mehr Salpeter in einem Kubikfuſse enthält, und daſs er sich unter günstigen Bedingungen in sehr kurzer Zeit erzeugt (§. 9.). Eine Temperatur von 20–30° R. scheint indessen diejenige zu seyn, welche der Fäulniſs und der Erzeugung des Salpeters am meisten günstig ist *).

§. 19.

Man hat häufig beobachtet, daſs in tiefen Kellern und Hölen, und an solchen Orten, an welchen die *Wärmetemperatur* keinem *Wechsel* unterworfen ist, sich kein Salpeter erzeugt **). Dagegen scheinen wechselnde Veränderungen in der Temperatur der Atmosphäre die Bildung des Salpeters sehr zu befördern. In Indien und andern Südländern sammelt man besonders des Morgens den Salpeter

*) Mém. de Math. et Phys. T. XI. p. 247.

**) Daselbst p. 87. 446.

peter in reichlicher Menge *), und auch an unsern Salpeterwänden zeigt sich oft an warmen Sommertagen des Morgens ein reichlicher Anflug von Salpeter. Die große Abkühlung, welche die Atmosphäre besonders in den Südländern des Nachts erleidet, scheint ein Hauptgrund dieser Erscheinung zu seyn. Die Verschiedenheit der Temperatur zwischen der Erdoberfläche und der Atmosphäre scheint einen beständigen Wechsel von Niederschlagung und Verdunstung zu unterhalten. Man nimmt nämlich an, daſs die in der wärmern Luft aufgelöseten Wasserdünste bey Abkühlung derselben an der kältern Erdoberfläche verdichtet und tropfbar flüssig niedergeschlagen werden, daſs das Wasser alsdann von der Erde eingesogen wird, und demnächst, wenn die Luft wieder mehr erwärmt ist, wieder an der Oberfläche der Erde verdunstet. Manche Erscheinungen machen es sehr wahrscheinlich, daſs diese abwechselnde Niederschlagung und Verdunstung des Wassers an der Bildung des Salpeters groſsen Antheil hat **).

Es

*) Neue Schriften der Gesellsch. Naturforsch. Fr. zu Berlin 1799. B. 2. S. 372.

**) Mém. de Math. et Phys. T. XI. p. 333. 449. 495.

Es ist z. B. eine bekannte Sache, daſs der Lehm, welcher in den Grundmauern der Gebäude eingestrichen wird, um die Steine mit einander zu verbinden, besonders da, wo er der Mittagssonne und dem Schlagregen nicht ausgesetzt ist, sehr bald salpeterhaltig wird. Ich habe oft, wenn ich diesen Lehm sammelte, aus einem Kubikfuſse ¾ bis 1 Pfund Salpeter gewonnen. Auch wird zu dem Wachsthume des Salpeters in diesem Lehme gewöhnlich nicht lange Zeit erfodert. In einem Jahre ist oft derselbe schon einige Zoll tief salpeterhaltig. Am häufigsten findet man ihn in den Mauern nahe an der Erde, oft aber auch in einer Höhe von 4 bis 6 Fuſs. Dieser Salpeter erzeugt sich immer reichlicher, wenn der Lehm mit zerhacktem Stroh oder mit dem Abfalle vom Flachsbrechen u. d. gl. vermengt ist, und so das Eindringen der Luft erleichtert wird. Er erzeugt sich aber meistens nur, wenn der Lehm zwischen Steinen eingestrichen oder auf diese aufgetragen ist; und nicht eben so, wenn die Wände bloſs aus Lehm, oder aus Lehm und einem Flechtwerke von Holz aufgeführt sind. Die Steine scheinen hier als vollkommene Wärmeleiter die Niederschlagung der Wasserdünste aus

der

der Luft zu befördern. Auch ist die Salpeterbildung beträchtlicher, wenn der Lehm zwischen porösen das Wasser einsaugenden Sandsteinen, als wenn er zwischen harten und dichten Kalksteinen eingestrichen ist. (Vergl. §. 8.) Auch ist es eine alte Erfahrung, daſs eine kalkartige Erde, wenn sie unter sonst der Salpetererzeugung günstigen Bedingungen auf ein hölzernes Brett aufgetragen wird, keinen Salpeter erzeugt.

Wenn der Straſsenkoth im Frühlinge an einer Stelle aufgeworfen wird, an welcher er gegen die Mittagssonne und gegen den Schlagregen geschützt ist; so fängt er, besonders wenn die Witterung einige Zeit warm ist, und häufige Nachtthaue fallen, bald an, an seiner Oberfläche salpeterhaltig zu werden. Ich habe oft schon nach drey Monaten die Oberfläche solcher Haufen bis auf einen Zoll tief sehr salpeterhaltig gefunden. Dasselbe beobachtet man an Lehmwänden, welche im Freyen stehen, wenn sie nur nicht zu sehr der brennenden Mittagssonne und dem Schlagregen ausgesetzt sind. Alle diese Erscheinungen lassen wohl keinen Zweifel übrig, daſs die durch eine abwechselnde Temperatur bewirkte Niederschlagung und Verdunstung des

Wassers

Wassers bey der Salpetererzeugung eine wichtige Rolle spielt.

§. 20.

Soviel im Allgemeinen von den Erscheinungen, welche mit der Erzeugung des Salpeters in der nächsten Verbindung stehen. Noch einige besondere Beobachtungen, welche mit derselben in Beziehung stehen, mögen hier eine Stelle finden.

Man findet oft an den Mauern, besonders an der Seite, welche dem Ost- und Nordwinde ausgesetzt ist, auf dem aus Kalk und Sand gemachten Mörtel Salpeter, der immer eine kalische Grundlage hat.

In Paris wird sehr viel Salpeter aus dem Gyps gewonnen, der sich unter dem Bauschutte befindet. Auch dieser hat groſsentheils schon eine kalische Basis.

Man hat vielfältig beobachtet, daſs sich auf Schindangern, Schlachtfeldern und Kirchhöfen Salpeter erzeugt. Auch auf Viehtriften findet man bey günstiger Witterung sehr oft einen Anflug von Salpeter.

Noch ist es merkwürdig, daſs auf Schindangern, Kirchhöfen, alten Schutthaufen und überhaupt auf einer Erde, welche sehr geneigt

neigt ist, Salpeter zu produciren, auch die Vegetation ein besonderes Gepräge hat. Man findet nämlich an solchen Stellen sehr häufig das Bilsenkraut, den Schierling, die Brennessel, die Wolfsmilch und mancherley Pilze. Es ist eine alte Meinung, daſs diese Pflanzen, wenn sie in den Salpeterpflanzungen verfaulen, die Erzeugung des Salpeters besonders befördern. Auch giebt es manche Vegetabilien, welche schon gebildeten Salpeter enthalten. Unter diese gehören der Erdrauch, die Runkelrübe, der Taback, der Kürbis, die Sonnenblume, die Erdäpfel, die Ochsenzunge, die Borrage, die Eispflanze und mehrere Andere. Besonders salpeterreich sind diese Pflanzen, wenn sie in einem reichlich gedüngten oder mit Salpetererde gemischten Boden wachsen.

§. 21.

Wenn man schon ausgelaugte Salpetererde unter einer Bedachung der Luft aussetzt, so erfolgt an der Oberfläche derselben eine *Wiedererzeugung* des Salpeters. Diese Wiedererzeugung hängt vorzüglich von der Einwirkung der Luft ab, und steht zunächst mit dem Austrocknen der Erde in Verbindung.

dung. Wenn dieses Trocknen schnell geschieht, so kann man die Oberfläche schon nach 6 bis 8 Wochen einige Linien tief abkratzen, und das Abgekratzte wieder auslaugen. Wenn an der Oberfläche dieser Erde durch eine günstige Witterung und zweckmäſsige Behandlung ein öfterer Wechsel von mäſsiger Befeuchtung und Austrocknung unterhalten wird, so kann auf diese Weise die Wiedererzeugung des Salpeters in derselben Erde lange Zeit fortgesetzt, und eine reichliche Menge Salpeter gewonnen werden. Chevrand erhielt auf diese Weise aus einer rein ausgelaugten Erde, nachdem sie drey Jahre unter einem Schoppen gestanden hatte, drey Pfund Salpeter aus hundert Pfund — ohngefähr 1¼ Kubikfuſs — Erde *).

Daſs diese Erscheinung nicht so sehr in einer fortgesetzten Bildung des Salpeters vermittelst der in der Erde etwa noch enthaltenen und faulenden organischen Stoffe als in einer wahren Reproduction gegründet ist, erhellet daraus, daſs sie z. B. auch in der ausgelaugten Kreide von Roche-Guyon ohne irgend einen Zusatz von faulenden Stoffen Statt hat,

*) Mémoires de Mathem. et Phys. T. XI. 1786. p. 348.

hat, sobald diese der Luft wieder ausgesetzt wird *). Man hat sogar gefunden, daſs man durch wiederholtes Auslaugen einer solchen im freyen Felde gefundenen Salpetererde nach und nach mehr Salpeter gewinnen kann, als die Erde selbst an Gewichte beträgt **). Man sieht daraus, daſs nicht so sehr die Erde, als die Atmosphäre die Stoffe zur Erzeugung dieses Salpeters hergiebt; und man kann darum diese Erzeugung desselben in der schon ausgelaugten Erde, in wiefern sie sich von der Erzeugung desselben in einer mit organischen Stoffen angeschwängerten Erde unterscheidet, eine *Wiedererzeugung* nennen.

§. 22.

Merkwürdig ist endlich die Erscheinung, daſs die salpeterhaltigen Steine und Erden ein gewisses *Ansteckungsvermögen* besitzen. Man hat nämlich beobachtet, daſs, wenn in einer Mauer ein Stein vom Salpeterfraſse ergriffen ist, sehr bald die ihn zunächst berührenden gesunden Steine ebenfalls davon ergriffen werden. Eben so wird, wenn man zu einer Erde, welche noch nicht salpeterhaltig

*) Daselbst p. 332. 503.

**) Daselbst p. 449.

haltig ist, einen Theil schon salpeterhaltiger Erde zusetzt, oder wenn man eine Masse noch nicht salpeterhaltiger Erde mit einer sehr schwachen Salpeterauflösung tränket, in der ganzen Masse ein Salpetererzeugungsprocefs angefacht, und der zum Befeuchten der Erde angewandte Salpeter ins Unendliche vervielfältigt. Man hat wegen dieser und mancher andern Aehnlichkeiten, welche sich zwischen der Entwickelung der Pflanzen und der Erzeugung des Salpeters finden, diese von alten Zeiten her ein *Wachsen* genannt.

§. 23.

Man hat in ältern Zeiten die Erzeugung des Salpeters auf verschiedene Weise zu erklären versucht. Besonders hat die Entstehung des einen Bestandtheils des Salpeters, nämlich der Salpetersäure die Naturforscher viel beschäftigt. Die ältern Ansichten lassen sich auf folgende drey zurückführen.

Nach der ältesten Ansicht war die *Atmosphäre* die Geburtsstätte und der Behälter der Salpetersäure, welche sich mit kalkartigen Erden und Alkalien zur Bildung des Salpeters verbinden sollte.

Nach einer andern besonders von Stahl bearbeiteten Ansicht sollte ein allgemeines Säureprincip, welches nach ihm die *Vitriolsäure* war, sich unter gewissen Bedingungen mit dem durch die Fäulniſs organischer Stoffe entwickelten phlogistischen Principe verbinden, und so zur Salpetersäure werden. Wegen der nahen Verwandtschaft der Säuren überhaupt sollte sich nach ihm auch die Kochsalzsäure unter bestimmten Bedingungen in Salpetersäure und das Kochsalz in Salpeter verwandeln: eine Meinung, welche sich bey manchen Salpetersiedern bis in die neuern Zeiten erhalten hat.

Lemery, verleitet durch die Wahrnehmung, daſs manche Pflanzen schon Salpeter enthalten (§. 20.), hat endlich noch die Meinung aufgestellt, daſs der Salpeter ein Product der *Vegetation* sey, und aus den Pflanzen auch in die Thierkörper gelange, daſs er aber aus beyden in der Fäulniſs derselben hervorgehe.

Ohne eine nähere Erörterung dieser nun längst verlassenen Ansichten zu versuchen, bemerke ich nur, daſs sie darin mit einander gewissermaſsen übereinstimmen, daſs vorzüglich die atmosphärische Luft und die faulenden

den organischen Substanzen die Stoffe hergeben, aus welchen die Natur den Salpeter bildet.

§. 24.

Es war besonders den französischen Naturforschern vorbehalten, über die natürliche Entstehung des Salpeters ein helleres Licht zu verbreiten. Durch die wiederholten Aufforderungen der Regierung waren ihre Bemühungen besonders auf diesen Gegenstand geleitet; und sehr gründliche Untersuchungen, und sehr mannigfaltige Versuche veranlaſst worden. Zugleich hatte die antiphlogistische Chemie, welche in den letzten Decennien des vorigen Jahrhunderts vorzüglich von den französischen Chemikern bearbeitet wurde, über die chemischen Bestandtheile der Salpetersäure und des Salpeters ein neues Licht verbreitet, und so gelangte man auch zu einer hellern Erkenntniſs über die Entstehung desselben.

Man hat seitdem angenommen, daſs sich der Salpeter auf folgende Weise erzeugt. Aus den vegetabilischen und animalischen Substanzen entwickelt sich durch den Proceſs der Verwesung das Stickstoffgas. Dieses verbindet sich mit dem Sauerstoffgas nicht anders,

 als

als vermittelst des Durchströmens des elektrischen Funkens. Aber in dem Augenblicke, da der Stickstoff im Begriffe ist, in einen luftförmigen Zustand überzugehen, verbindet er sich mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre, und bildet auf diese Weise die Salpetersäure. Die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Stickstoffe würde nach dieser Ansicht jedoch nicht Statt haben, wenn nicht zugleich kalische oder kalkartige Substanzen vorhanden wären, welche die Verbindung jener Stoffe zur Salpetersäure einleiten, und mit welchen die gebildete Salpetersäure sogleich eine feste Verbindung eingeht. In den verweseten Substanzen selbst entwickelt sich nämlich, wenn diese vegetabilisch sind, das Kali; und es bildet sich salpetersaures Kali; oder aber mit diesen Substanzen ist Kalk- oder Talkerde vermischt, und alsdann bildet sich Kalk- oder Talksalpeter *). Nach dieser Ansicht bedarf es zur Erzeugung des Salpeters nichts, als eines in einem angemessenen Verhältnisse zusammengesetzten Gemenges vermoderter organischer Substanzen und kalkartiger Erde, welche der Einwirkung der Luft, des Lichts, der Wärme und

*) Chaptal in den Annales de Chimie T. 20. p. 310. Bottée et Riffault a. a. O. S. 6.

und Feuchtigkeit so ausgesetzt werden, daſs die Bestandtheile des Salpeters nach den bekannten chemischen Gesetzen auf einander wirken und sich miteinander verbinden müssen.

§. 25.

Diese auf eine genauere chemische Kenntniſs des Salpeters und der zur Bildung desselben concurrirenden Stoffe gegründete Theorie befriedigt weit mehr, als Alles, was man früher über diesen Gegenstand gesagt hat. Sie ist in Frankreich bis jetzt die herrschende Ansicht, und hat auch auſser Frankreich viel Beyfall gefunden. Allein bey einer nähern Betrachtung derselben und der Erscheinungen, welche durch sie erklärt werden sollen, scheint es doch, daſs auſser den genannten chemischen Agentien manche andere Momente an der Erzeugung des Salpeters einen groſsen Antheil haben. Denn abgesehen von den Schwierigkeiten, mit welchen die über die Bildung der Salpetersäure gegebene Erklärung verbunden ist, so bieten sich uns vielfältig Erscheinungen dar, welche man aus dieser Ansicht nicht leicht und ganz befriedigend erklären kann. So begreift man nicht, wie sich an Sandsteinfelsen und Sandsteinmauern

der Salpeter in so grofser Menge erzeugen kann (§. 8.), wenn verwesende organische Substanzen allen dazu erforderlichen Stickstoff und alles Kali hergeben sollen. Man sieht an alten Stadtmauern und an den Ruinen alter Burgen Sandsteine, an welchen die Salpeterbildung schon Jahrhunderte fortgedauert hat, und von welchen man im Sommer in jedem Monate eine neue Rinde abkratzen kann. Wäre es möglich, allen Salpeter zu sammeln, der sich an einem solchen Sandsteine von dem Volum eines Kubikfufses erzeugt, bis er ganz durch diesen Procefs verzehrt ist; so würde man leicht mehrere Pfunde sammeln können. Und doch finden sich diese Sandsteine oft aufser aller Berührung mit den Abgängen von Thieren oder mit organischen Stoffen, aus deren Zersetzung sich Stickstoff entbinden, oder Kali bilden könnte. Auch läfst sich nicht annehmen, dafs der Stein selbst ursprünglich so viel Kali enthalte, als zur Bildung einer solchen Menge Salpeters erfordert wird.

Dasselbe gilt von dem Salpeter, welcher sich an den Mauern auf dem Mörtel von Kalk und Sand bildet (§. 20.). Auch dieser ist kalischer Salpeter, obgleich man nach obiger

Ansicht

Ansicht erwarten sollte, daſs die Salpetersäure sich mit dem Kalke des Mörtels zu Kalksalpeter verbinden sollte; und er findet sich sehr oft an solchen Stellen, an welchen die Mitwirkung von Mistjauche und organischen Stoffen nicht Statt haben kann. Ich habe ihn nicht selten an ganz frey stehenden Gartenmauern gefunden. Eben so wenig begreift man nach dieser Ansicht, wie sich in den Kalklagern in Apulien und Frankreich salpetersaures Kali und nicht vielmehr Kalksalpeter bildet (§. 8.).

Ferner begreift man nicht, warum der Wechsel der Wärmetemperatur und der dadurch bewirkte Wechsel von Anfeuchtung und Verdunstung auf die Salpetererzeugung einen so groſsen Einfluſs hat (§. 19.). Dasselbe gilt von der wunderbaren Wiedererzeugung des Salpeters in der ausgelaugten Erde (§. 21.) und von dem eben so wunderbaren Ansteckungsvermögen der salpeterhaltigen Stoffe, durch welches sie fähig sind, auch andere noch nicht salpeterhaltige Stoffe in einen gleichen Bildungsproceſs mit sich fortzureiſsen (§. 22.).

Daſs es zur Erzeugung des Salpeters nicht immer hinlänglich ist, verwesende organische

Stoffe mit einer kalischen Grundlage in Berührung zu setzen, sieht man aus folgenden Versuchen. Man hat ein Pfund Pottasche mit 6 Pinten Urin 6 Monate in einem offenen Gefäſse aufbewahrt, und zu Zeiten befeuchtet, und gar keinen Salpeter daraus gewonnen. Man hat 480 Kubikzoll Asche mit 10 Pinten Urin eben so behandelt, und nur 2 Quentchen Salpeter erhalten. Man hat ferner 480 Kubikzoll Mergel und 3 Pfund Pottasche auf dieselbe Weise mit Urin behandelt und 6 Quentchen Salpeter gewonnen. Endlich hat man aus 460 Kubikzoll Mergel mit 240 Kubikzoll Asche, die man eben so behandelt hat, $1\frac{1}{2}$ Unzen Salpeter gewonnen. Kali mit faulichten Ausdünstungen in Berührung gebracht, erzeugte keinen Salpeter, wenn es nicht mit mehr oder weniger Kalkerde verbunden war *).

§. 26.

Es ergiebt sich aus diesen Bemerkungen, daſs die Erzeugung des Salpeters nicht auf eine so einfache Weise aus der Wirkung der chemi-

*) Histoire du prix proposé sur la formation du salpètre p. 75. — Mémoires p. 119. in den Mémoires de Mathematique et Physique T. XI.

chemischen Affinitäten sich erklären läſst, auf welche die oben aufgestellte Theorie sich beschränkt, und daſs bey diesem Processe noch andere Kräfte wirksam sind. Es ist aber in praktischer Rücksicht und besonders in Beziehung auf die künstliche Salpetererzeugung von der gröſsten Wichtigkeit, daſs man sich nicht durch einseitige Theorien leiten lasse. Und so lange wir nicht im Stande sind, eine völlig befriedigende Theorie der Salpetererzeugung zu geben, ist es rathsamer, sich an die nächsten Resultate der Erfahrung zu halten, als einer noch nicht völlig begründeten theoretischen Ansicht zu vertrauen.

§. 27.

Ich glaube, daſs man nach dem jetzigen Zustande unsrer Erfahrungen und Kenntnisse über die Salpetererzeugung folgende Grundsätze annehmen, und zur Norm des praktischen Verfahrens machen kann.

Die Bildung des Salpeters steht in einer innigen Verbindung mit der Fäulniſs organischer Körper (§. 13.), mit dem Verwittern der mineralischen Körper (§. 8. 14.), mit den innern Veränderungen unsrer Atmosphäre (§. 16. 19.), und mit der Bildung der Salze über-

haupt (§. 11.). Und wie jeder dieser Entwickelungs- und Bildungsprocesse, so ist die Bildung des Salpeters ein Proceſs besonderer Art. Der Proceſs der Verwesung, des Verwitterns, und die atmosphärischen Processe gehen unmittelbar in diesen Proceſs über; und es ist nicht möglich, die Natur desselben zu erkennen, so lange man nicht die Natur jener Processe deutlich erkannt hat. Nun hat zwar die Chemie die Producte der eben genannten Processe analysirt, und die Bestandtheile derselben bestimmt; aber über die Art, wie sie selbst zu Stande kommen, ist sie nicht zu einer so klaren Erkenntniſs gelangt. Eben so verhält es sich mit dem Processe der Salpetererzeugung. Die Erklärung dieses Processes hat dieselben Schwierigkeiten, welche die Erklärung der Gährung der Fäulniſs und der atmosphärischen Processe hat. Es muſs noch viel schwerer seyn, den Proceſs der Salpetererzeugung, als jeden der genannten Processe zu erklären; weil er gewissermaſsen aus allen jenen Processen zusammengesetzt ist. Die Erzeugung des Salpeters ist also nicht eine chemische Verbindung der aus dem Sauerstoffe der Atmosphäre und dem Stickstoffe der organischen Substan-

zen gebildeten Salpetersäure mit dem Kali oder Kalke; sie ist ein Procefs specifiker Art, den man fürs Erste nicht näher, als mit dem Namen des *Salpeterbildungsprocesses* bezeichnen kann. Wir kennen bey dem jetzigen Zustande der Wissenschaft nur die Producte desselben durch die chemische Untersuchung, und wir müssen uns übrigens darauf beschränken, die Bedingungen dieses Processes durch Beobachtung und zweckmäfsig angestellte Versuche zu erforschen.

§. 28.

Es scheint ein und dasselbe Bildungsgesetz zu seyn, nach welchem der Salpeter sich an den Ufern des Ganges und an dem verwitternden Sandsteine, in den Kalklagern von Frankreich und Apulien und in unsern Schafställen und Salpeterpflanzungen erzeugt. Zwar ist dieses Bildungsgesetz vor uns noch in dichtes Dunkel gehüllt, wenn wir die Bildung des Salpeters auf dem verwitternden Sandsteine auffassen. Die Einwirkung der durch Wärme und Feuchtigkeit, durch die Ausdünstung benachbarter organischer Körper und durch uns noch unbekannte innere Veränderungen auf eine bestimmte Art modificirten

ten atmosphärischen Luft auf ein Gestein von einer bestimmten Structur und Mischung ist alles, was wir als die Bedingungen des mit dem Verwittern des Gesteins eingeleiteten Bildungsprocesses ahnden können.

Näher enthült sich uns schon die Natur dieses Processes in den natürlichen Salpetergruben. Diese finden sich nur im lockern Kalke, einem Minerale, welches theils mehr als Andere dem Verwittern und mancherley Veränderungen durch die Einwirkung der Atmosphäre unterworfen ist, theils zur Salpetersäure eine besondere Verwandtschaft hat, theils auf mancherley Weise mit den organisirten Körpern in einer besondern Beziehung steht. Auch finden sich diese Salpetergruben meistens nur im Tuffstein, der bekanntlich aus mit Kalksinter incrustirten Vegetabilien, und versteinerten Resten der Vorwelt besteht, oder in Kreidenlagern, die ebenfalls mit Conchilien und ähnlichen Ueberresten organisirter Körper angefüllt sind.

§. 29.

Betrachtet man die Erscheinungen der Salpeterbildung in ihrem weitesten Umfange; so

so ergiebt sich, daſs die Hauptbedingungen derselben sind:

1. Ein *Verwittern erdiger Stoffe*, welche porös und sehr geneigt sind, Luft und Wasser einzusaugen, und welche mit der Salpetersäure in einer besondern Wahlverwandtschaft stehen (§. 14.). Die vorzügliche Tauglichkeit der Kalkerde zur Salpetererzeugung hat gewiſseben so sehr in ihrer porösen Beschaffenheit und in ihrer gröſsern Geneigtheit zum Verwittern, als in ihrer Wahlverwandtschaft zur Salpetersäure ihren Grund. Denn nicht aller Kalk ist zur Salpetererzeugung tauglich, und auf dem Kalke selbst erzeugt sich nicht immer Salpeter mit kalkartiger Grundlage (§. 8.).

2. Die *Verwesung organischer Stoffe* (§. 13.). Jedoch muſs man die Verwesung von der Fäulniſs wohl unterscheiden. Erst wenn der Proceſs der Fäulniſs beendigt ist, fängt der Verwesungsproceſs an. Durch die Fäulniſs werden die organischen Körper ihrer organischen Structur und gröſstentheils ihrer flüchtigen Bestandtheile beraubt; und aldann erst gehen die Ueberreste derselben durch die Ver-

Verwesung in *Dammerde* über. Diese Dammerde ist es eigentlich, welche vorzüglich zur Salpeterbildung beyträgt. Man hat sich durch vielfältige Versuche überzeugt, dafs organische Stoffe, so lange ihre organische Structur nicht durch die Fäulnifs zerstört ist, und so lange die Fortdauer des Fäulnifsprocesses sich durch einen faulichten Geruch offenbart, keinen Salpeter geben, dafs dieselben Stoffe aber Salpeter hervorbringen, sobald dieser Fäulnifsprocefs vorüber ist *). Es ist indessen nicht nöthig, dafs die faulenden organischen Substanzen in fester oder flüssiger Form mit der Erde in Berührung kommen: die faulichten Dünste derselben dürfen nur vermittelst der Luft der Erde zugeführt werden, um die Erzeugung des Salpeters zu bewirken. Man hat mit siedendem Wasser ausgelaugte Kreide einige Zeit über faulendem Blute so aufgehängt, dafs sie mit den faulichten Dünsten in Berührung kam, und auf diese Weise Salpeter erzeugt **).

Je

*) CORNETTE sur la formation du salpètre. Paris 1779. p. 16. — CHAPTAL. a. a. O. p. 517.

**) Memoires de Mathem. et Phys. T. XI. p. 126.

Je mehr faulende organische Stoffe an der Salpeterbildung Theil haben, destomehr erzeugt sich Salpeter mit kalischer Grundlage; und auch hierzu bedarf es nur der faulichten Dünste, welche der Erde durch die Luft zugeführt werden (§. 16.). Es ist daher kein Zweifel, daſs die faulichten Dünste sowohl animalischer als vegetabilischer Substanzen nicht nur an der Erzeugung der Salpetersäure, sondern auch an der Bildung des Kali Theil haben.

3. Der *Zutritt der atmosphärischen Luft.* Da diese eine nothwendige Bedingung des Verwitterns der Erden, und der Fäulniſs und Verwesung ist; so leitet sie schon deshalb die Salpeterbildung ein. Die atmosphärische Luft hat aber ohne Zweifel auch unmittelbar auf die Bildung des Salpeters einen sehr wichtigen Einfluſs, indem sie theils selbst eine Zersetzung erleidet, theils der Erde Wasserdünste und die Ausdünstungen verfaulter organischer Stoffe zuführt, theils auf manche noch unbekannte Weise an diesem Bildungsprocesse Theil nimmt (§. 16.). Die Bildung des Salpeters scheint auch

auch mit der Zersetzung der Atmosphäre durch die Erde in Verbindung zu stehen. Nicht nur die Dammerde sondern auch andere Erden saugen den Sauerstoff ein, und machen den Stickstoff frey. Das besonders der Kalk und Thon, nicht aber die Kieselerde, den Sauerstoff einsaugen, und es nur thun, wenn sie feucht sind, und daſs endlich die Salpeterbildung nur an der Oberfläche der Erde Statt hat, deutet auf einen nähern Zusammenhang dieser Zersetzung der Atmosphäre mit der Salpeterbildung *).

§. 30.

Daſs auſserdem eine gewisse Temperatur der *Wärme*, und ein gewisses Maſs von *Feuchtigkeit* wesentliche Bedingungen der Salpetererzeugung sind, ist schon oben (§. 15. u. 18.) angemerkt worden; und ist schon darum begreiflich, weil die Verwesung und alle Bildung in der Natur ohne sie nicht zu Stande kommen kann. Welchen Einfluſs die Niederschlagung und Verdunstung des Wassers auf die Salpetererzeugung habe, ist eben-

falls

*) Al. v. Humboldt in den Annales de Chimie T. 29. p. 125.

falls oben schon bemerkt worden. Wenn man aber erwäget, daſs höchst wahrscheinlich die Bildung und Zersetzung des Wassers bey den meisten atmosphärischen Processen eine wichtige Rolle spielt, und daſs mit dem Verwittern der mineralischen Körper ebenfalls eine Zersetzung des in der Luft aufgelösten Wassers verbunden ist: so ist es sehr wahrscheinlich, daſs bey der Bildung des Salpeters nicht blos eine Niederschlagung und Verdunstung des Wassers, sondern eben sowohl eine Zersetzung der Wasserdünste, als eine Zersetzung der atmosphärischen Luft Statt hat. Diese Wahrscheinlichkeit würde um vieles erhöht werden, und es würde zugleich ein helleres Licht über den ganzen Proceſs der Salpeterbildung verbreiten; wenn die Beobachtungen einiger neuern Physiker sollten bestätigt werden, nach denen der Stickstoff aus Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, und nur durch das Verhältniſs seiner Bestandtheile von dem Wasser verschieden ist *).

§. 31.

*) Annales de Chimie. T. 3. p. 64. Fr. Hildebrand Encyklopädie der gesammten Chemie. Th. 1. H. 1. §. 251.

§. 31.

Wenn man annimmt, dafs die Natur den Salpeter unter den eben angeführten Bedingungen durch einen besondern Bildungsprocefs hervorbringt, welcher mit den Processen der Fäulnifs, der Verwitterung und den atmosphärischen Processen in der innigsten Verbindung steht, und so wie diese seine besonderen Gesetze hat; so gewährt diese Ansicht zwar nicht dieselbe Deutlichkeit der Erkenntnifs, welche eine Zusammensetzung der Grundstoffe, nach den bekannten chemischen Gesetzen darbietet; allein sie verbreitet ein helleres Licht über manche Erscheinungen, welche nach der andern Ansicht ganz unerklärbar sind. Hierher gehört z. B. die Erzeugung des kalischen Salpeters auf Kalk- und Sandsteinen, die mit keinen organischen Substanzen in unmittelbarer Berührung stehen, und der Einflufs besonderer Winde und Witterungsveränderungen und der Tags- und Jahrszeiten auf die Salpetererzeugung.

Besonders gehöret hierher das wunderbare Ansteckungs- und das Reproductionsvermögen der salpeterhaltigen Stoffe. Wenn nämlich die Salpetererzeugung ein der Gährung und Fäulnifs analoger Procefs ist; so begreift

begreift man eines Theils, wie salpeterhaltige Stoffe wie ein Ferment wirken, und andere Stoffe in denselben Procefs mit sich fortreifsen können, andern Theils wie dieser Procefs, wenn er erst in einem Stoffe eingeleitet ist, sich immer mehr ausbreitet und vervielfältigt, wie er assimilirend auf alles wirkt, was in seine Sphäre kömmt, und wie sich so der Salpeter in einer einmal in diesem Processe befafsten Erde ins Unendliche reproducirt.

Endlich findet das räthselhafte Vorkommen des Kochsalzes und anderer Salze, welche sich fast immer in Gesellschaft des Salpeters befinden, hier einigermafsen eine Deutung. Man findet das Kochsalz nicht blofs in der mit Urin getränkten Erde der Ställe; es erzeugt sich auch in dem Kalke, wenn dieser nur der Einwirkung einer faulichten Luft ausgesetzt wird, und man findet es in den im Freyen liegenden Kreidelagern von Roche-Guyon mit dem Salpeter vergesellschaftet, und unter denselben Bedingungen erzeugt *). Es scheint nämlich dasselbe Bildungs-

*) Mem. de Math. et Phys. T. XI. Histoire du prix p. 126. und Mem. p. 564.

Bildungsgesetz zu seyn, welches unter gewissen Modificationen bald die Bildung des Salpeters, bald die Bildung anderer Salze begründet. Wie wäre es sonst auch möglich, daſs in einer und derselben Mauer sich in verschiedenen Höhen kalischer Salpeter, Kochsalz, Glaubersalz, und schwefelsaures Kali erzeugte, obgleich sich nach einer genauen Untersuchung fand, daſs in den Materialien der Mauer keine Spur von Kali oder Natron vorher gewesen, oder von auſsen hinzugekommen war *).

Es wird sich weiter unten offenbaren, daſs diese Ansicht, eben weil sie sich mehr an die Beobachtung der Natur anschlieſst, auch am meisten vor manchen praktischen Misgriffen sichert, zu denen ein unbedingtes Vertrauen auf die Theorie der Schule nur zu leicht verleiten kann.

*) Hofmann Ueber die Zeugung des Salpeters in v. Crells Beyträgen zu den chemischen Annalen. B. 3. St. 3. S. 288.

ZWEYTER ABSCHNITT.

Von den Salpeterpflanzungen.

ERSTES KAPITEL.

Von den Bestandtheilen einer Salpeterpflanzung, und der Zubereitung der Pflanzenerde.

§. 32.

Die natürliche Erzeugung des Salpeters ist in den nördlichen Ländern weniger reichlich, als in den Südländern. Obgleich man auch bey uns aus der überall sich vorfindenden Salpetererde mit Vortheile Salpeter gewinnen kann; so kann man doch nicht leicht ohne mancherley Schwierigkeiten auf diese Weise so viel produciren, als die jährliche Consumtion in einem Lande erfordert. Man ist daher besonders in den nördlichen Ländern darauf bedacht gewesen, durch eine künstliche Zusammensetzung und zweckmäßige Bearbei-

arbeitung tauglicher Materialien eine gröfsere Menge ergiebiger Salpetererde zu bereiten, und auf eine weniger unbequeme und zugleich weniger kostspielige Weise eine reichlichere Production des Salpeters zu bewirken. Eine künstliche Anstalt nun, in welcher man durch eine zweckmäfsige Zusammensetzung und Bearbeitung tauglicher Substanzen eine reichliche Erzeugung des Salpeters erzielt, nennt man eine *Salpeterpflanzung*.

Die Erzeugung des Salpeters durch Salpeterpflanzungen kann man eine künstliche nennen, indem wir unsre Erkenntnisse von der Natur und ihrer Wirkungsart anwenden, um der Natur einen Ertrag abzugewinnen, den sie ohne unsre Mitwirkung nicht geben würde. Wir besitzen aber keine Mittel, den Salpeter auf eine andre Weise zu produciren, als auf die, welche die Natur selbst in ihrem Bilden befolgt. Alle Bemühungen der Kunst müssen daher einzig darauf gerichtet seyn, das geheime Bilden der Natur, und die Bedingungen ihres Wirkens zu erforschen, und geleitet durch eine wahrhafte Erkenntnifs ihrer Wirkungsweise alles dasjenige in Anwendung zu bringen, was die Natur in ihrem Bilden unterstützen, und alles das

das zu entfernen, was sie darin hindern kann. Das Letzte ist eben so wichtig, wenn nicht noch wichtiger, als das Erste. Denn die Natur ist überall, wo nur einigermaſsen günstige Umstände sich darbieten, ohne unser Zuthun beschäftigt, Salpeter zu bilden, in Ställen und Scheunen, in Lehmwänden, im Straſsenkothe und auf Viehtriften. Wäre es nur möglich, überall das Schädliche abzuhalten, hier die Mittagssonne, dort den Regen; so würden wir ohne Mühe einen groſsen Ueberfluſs an Salpeter haben. Darum ist hier, wie überall, wo man der Natur etwas abgewinnen will, alles gewaltsame Treiben und Eingreifen schädlich: und oft schon ist man bey den Pflanzungen eben darum in seinen Hoffnungen getäuscht worden; weil man zu geschäftig gewesen ist, und die Salpetererde zu künstlich zusammengesetzt, oder die Wände und Beete mit einer unzeitigen Geschäftigkeit begossen und umgearbeitet hat. Es ist nichts auſserordentliches, eine natürliche Salpetererde zu finden, welche in einem Kubikfuſse $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pfund und noch mehr Salpeter enthält. Es muſs daher gelingen, auch in unsern Pflanzungen der Erde einen eben so groſsen Ertrag abzugewinnen; wenn wir es

nur verstehen, die Erde unter dieselben Umstände und Einwirkungen zu versetzen, unter denen sie auch ohne unser Zuthun so reichhaltig wird. Darum ist es die höchste und auch wohl die einzige Regel, welche man bey der künstlichen Salpeterproduction zu befolgen hat, daſs man überall der Natur folge, und sie nach ihren eignen Gesetzen leite.

§. 33.

Aus den obigen Betrachtungen (§. 29.) ergiebt sich schon, welche Substanzen wir anwenden müssen, um eine gute *Pflanzenerde*, d. h. eine solche Erde zu bilden, welche vorzüglich zu einer reichlichen Salpetererzeugung geeigenschaftet ist. Eine gute Pflanzenerde muſs nämlich zusammengesetzt seyn, aus verwitternden erdigen Stoffen und aus verwesenden organischen Substanzen.

§. 34.

Unter allen Erdarten ist die *Kalkerde* theils wegen des leichtern Verwitterns derselben, theils wegen ihrer besondern Wahlverwandtschaft zur Salpetersäure vorzüglich zur Bildung einer guten Pflanzenerde geeigenschaftet. Man erkennt den Kalk vorzüglich daran,

daran, daſs er mit Schwefelsäure aufbrauset. Sand ist zur Pflanzenerde nicht tauglich. Wenn jedoch der Sand der Kalkerde in geringem Maſse beygemischt ist, so ist diese darum nicht gänzlich unbrauchbar; vielmehr kann eine sehr mäſsige Beymischung von Sand dadurch, daſs sie die Erde locker macht, von Nutzen seyn. Auch die Thonerde ist an sich keine gute Pflanzenerde. Aber die Erfahrung hat gelehrt, daſs auch diese mäſsig der Kalkerde beygemischt die Salpetererzeugung befördert. Wir sehen, daſs im Lehme — einer mit Thon gemengten Kalkerde — sich gern Salpeter erzeugt. Ein reichlicher Zusatz von Thon macht die Erde zu fest, und verhindert das Eindringen der Luft; auch wird dadurch leicht eine zu groſse Feuchtigkeit unterhalten, und die Masse der Erde auf eine unnütze Weise vermehrt.

Aber nicht jeder Kalk ist zu unserm Zwecke gleich tauglich. Der graue feste Kalk, wenn er auch in die kleinsten Theile zermalmt wäre, würde keine gute Pflanzenerde geben. Der Kalk ist um desto tauglicher, je mehr er schon an der Luft verwittert ist, oder durch die Einwirkung der Elemente überhaupt eine gewisse Zerstörung er-

litten hat. Daher hat besonders verwitterter Muschelkalk, Tuffstein und Mergel, vorzüglich der mit Eisenoker gemischte, groſse Vorzüge vor andern Erdarten (§. 14.).

Die Erde, welche wir zur Bereitung der Pflanzenerde anwenden, muſs in ihre kleinsten Theile zertheilt seyn, worauf man besonders dann zu achten hat, wenn ihr mehr oder weniger Thon beygemischt ist. Wenn sie nicht so zertheilt ist, so kann die Luft nicht gehörig eindringen, und sie ist keiner innigen Mischung mit der Dammerde fähig. Auch darf sie keine Steine enthalten, weil diese nur die Masse ohne Nutzen vergröſsern, und überhaupt die Bearbeitung erschweren. Es ist daher immer rathsam, die Erde, ehe man sie ferner bearbeitet, durch ein Drathsieb zu werfen.

§. 35.

Der andre wesentliche Bestandtheil einer guten Pflanzenerde ist die *Dammerde* — der Humus — worunter wir die in Verwesung begriffenen Reste vegetabilischer und animalischer Substanzen begreifen. Man kann sich diese Dammerde dadurch verschaffen, daſs man eine Menge organischer Substanzen verfaulen

faulen läſst. Die thierischen Substanzen sind wegen ihres schnellern Verfaulens vorzüglich zur Salpeterbildung geeignet. Doch erzeugen dieselben, besonders der Urin, zugleich viel Kochsalz; vorzüglich wenn sie angewandt werden, ehe sie in völlige Fäulniſs übergegangen sind. Die vegetabilischen Stoffe erzeugen wegen der langsamern Verwesung den Salpeter später; sie haben aber vor den thierischen den Vorzug, daſs sie mehr Salpeter mit kalischer Grundlage erzeugen. Unter den thierischen Substanzen sind zu diesem Zwecke vorzüglich tauglich alles Fleisch der Thiere, das Blut und der Urin. Alle Arten von Gewürm und Insekten, z. B. die Käfer stehen besonders in dem Rufe, daſs sie die Erzeugung des Salpeters vorzüglich befördern. Nach Thouvenel's Versuchen ist das Blut unter allen thierischen Substanzen diejenige, welche am schnellsten und reichlichsten und längsten zur Salpetererzeugung beyträgt *). Alle thierischen Theile hingegen, welche lange der Fäulniſs widerstehen, wie die Knochen, Hörner, Haare und Federn, sind zu diesem Zwecke nicht anwendbar.

Unter

*) Mém. de Math. et Phys. T. XI. Paris 1786. p. 83.

Unter den vegetabilischen Stoffen haben die leicht faulenden Pflanzen, wie die Saftigen und Fleischigen den Vorzug vor denen, welche nicht so leicht faulen, wie die Holzigen, Fasrigen und Grasartigen. Die Erfahrung hat gelehrt, daſs die giftigen und widerlich riechenden, ferner diejenigen Pflanzen, welche besonders reich an Kali sind, oder schon in ihrem natürlichen Zustande häufig Salpeter enthalten, nachdem sie verfault sind, vorzüglich anwendbar sind. Als solche sind besonders bekannt: der Schierling, das Bilsenkraut, das Wollkraut, die Nessel, der Andorn, alle Arten von Kohl, die Ochsenzunge, der Storchschnabel, der Hederich, die Wolfsmilch, und alle Schwämme und Pilze; ferner der Wermuth, die Farrenkräuter, das Stroh, die Stengel der Hülsenfrüchte und des Mais; endlich der Erdrauch, die Tabackstengel, die Blätter der Runkelrüben, Kürbisstengel, die Sonnenblumen und die Erdäpfel.

Als ein vegetabilischer mit animalischen Theilen getränkter Stoff nimmt hier der Dünger eine vorzügliche Stelle ein. Dieser ist um desto vorzüglicher, je mehr die Bestandtheile desselben in Fäulniſs übergegangen sind. Und nach einer alten Erfahrung hat unter

allen

allen Arten von Dünger der von Kühen, Pferden, Schafen, Ziegen und besonders von Hühnern und Tauben den Vorzug. Die Mistjauche, welche die wirksamsten Bestandtheile des Düngers aufgelöst enthält, ist zur Beförderung der Salpetererzeugung besonders wirksam.

§. 36.

Alle animalischen und vegetabilischen Substanzen können nur in sofern zur Salpetererzeugung beytragen, als sie wirklich schon zu Dammerde geworden sind. Sie müssen daher bereits durch eine gänzliche Fäulniſs ihrer organischen Structur beraubt und in Verwesung übergegangen seyn, ehe sie einen Bestandtheil einer guten Pflanzenerde ausmachen können. Um eine gute Dammerde zum Behufe einer Salpeterpflanzung zu bereiten, ist es am zweckmäſsigsten, besondere *Faulhaufen* anzulegen.

Man grabe in die Erde eine Grube von 2 bis 3 Fuſs Tiefe und von einer beliebigen Länge und Breite, je nachdem man eine gröſsere oder geringere Menge Dammerde bereiten will. Den Boden dieser Vertiefung bedecke man etwa einen Fuſs hoch mit einer

Lage

Lage Kalkerde, wie sie oben (§. 34.) näher bezeichnet ist. Doch kann man dazu auch jede gute nicht sandige Garten- oder Wiesenerde nehmen. Je mehr sie kalkartig und schon mit Dammerde vermischt ist, desto tauglicher ist sie zu diesem Zwecke. Wenn man sich eine Erde verschaffen kann, welche schon für sich geneigt ist, Salpeter zu erzeugen, und an welcher sich zuweilen ein Anflug von Salpeter bildet (§. 9.); so mache man die Grundlage des Faulhaufens aus einer solchen Erde. Auf diese Grundlage bringe man vegetabilische Stoffe, besonders von den oben genannten Pflanzen (§. 35.) so viel man sich von denselben verschaffen kann, Dünger, thierische Stoffe, Exkremente von Menschen und Thieren u. d. gl. Die Pflanzen müssen, wie das Fleisch von Thieren, in kleine Theile zerhackt werden. Diese Lage von vegetabilischen und animalischen Stoffen kann 4 bis 5 Fuſs hoch seyn. Man befeuchte die ganze Masse mit Urin von Menschen und Thieren, Mistjauche, Blutwasser u. d. gl.; und bedecke das Ganze wieder mit einer etwa ½ Fuſs dicken Lage von der eben bezeichneten Erde. Man begieſse den Faulhaufen von Zeit zu Zeit mit den eben genannten Flüssigkeiten

ten. Um eine gleichmäfsige Vertheilung der Feuchtigkeiten zu bewirken, bringe man in der obern Decke des Faulhaufens mehrere kleine Oeffnungen an. Man mufs das Begiefsen jedoch nur in dem Mafse anwenden, dafs die ganze Masse beständig mäfsig feucht erhalten werde; weil ein Uebermafs von Feuchtigkeit die Fäulnifs aufhält, anstatt sie zu befördern.

Wenn nun die Fäulnifs so weit fortgeschritten ist, dafs die organische Structur der vegetabilischen und animalischen Stoffe gänzlich zerstört ist; so mufs der Haufen umgearbeitet, und die Erde, welche die Grundlage und Bedeckung des Haufens ausmacht, innig mit den Ueberresten der verfaulten organischen Stoffe gemengt werden; und man erhält eine sehr gute Dammerde, von deren fernerer Verwendung weiter unten die Rede seyn wird.

Wenn die Fäulnifs und Verwesung der organischen Stoffe auf eine in jeder Rücksicht dem vorgesetzten Zwecke entsprechende Weise soll eingeleitet werden; so ist es nothwendig, dafs der Faulhaufen unter einem Schoppen stehe, welcher von allen Seiten so verschlossen ist, dafs dadurch das Durchstreichen

chen der Luft und das Licht abgehalten, und zugleich eine angemessene Wärmetemperatur unterhalten werde (§. 16. 17. u. 18.). Wenn man die Absicht hat, die Pflanzenerde demnächst unter einem Schoppen aufzustellen, so kann man sogleich diesen Schoppen zur Anlegung des Faulhaufens benutzen.

§. 37.

Obgleich die Faulhaufen bey der Anlegung und Unterhaltung der Pflanzungen wesentlich nöthig sind; so möchte doch die Anlegung von Pflanzungen oft sehr erschwert werden, wenn es unerläſslich nöthig wäre, die Faulhaufen ganz auf die hier beschriebene Weise in verschlossenen Schoppen und mit einem so groſsen Aufwande von Dünger und Vegetabilien anzulegen.

Ich muſs hier bemerken, daſs ich es überhaupt für nöthig halte, das bey der künstlichen Erzeugung und Gewinnung des Salpeters anzuwendende Verfahren zuvörderst so darzustellen, wie es bey der uneingeschränkten Anwendung der über diesen Gegenstand vorhandenen Erfahrungen und Naturwissenschaftlichen Kenntnisse seyn sollte: denn nur in einer solchen Darstellung können

nen

nen die eigentlichen Grundsätze und Regeln der Kunst klar hervortreten. Oft werden besondere Umstände der uneingeschränkten Anwendung dieser Grundsätze im Wege stehen. Aber nur der mit den Grundsätzen der Kunst Vertraute wird alsdann sein Verfahren nach den jedesmaligen Umständen so modificiren, daſs er seinen Zweck erreicht. Und so wie die Erscheinungen der natürlichen Salpeterbildung eine groſse Mannigfaltigkeit darbieten, so ist auch die künstliche Salpeterproduction sehr mannigfaltiger Modificationen fähig, welche alle mehr oder weniger fruchtbar sind, wenn man nur immer die eben aufgestellten Grundsätze vor Augen hat.

Wenn man daher den Faulhaufen nicht mit einem Schoppen überbauen will und kann; so errichte man ihn an irgend einem dem Luftzuge und den Sonnenstrahlen wenig ausgesetzten Aborte. Man errichte zur Bedachung auf vier Pfählen ein Strohdach; oder mache kleinere Haufen, und bedecke jeden derselben mit einem Strohhute. Wenn man den Dünger und die oben bezeichneten Vegetabilien nicht in Menge haben kann; so sammle man nach und nach vegetabilische und animalische Abfälle aller Art, so viel

 man

man deren sich verschaffen kann: die Abfälle von Gemüsen und Gartenfrüchten, Kartoffellaub, Bohnenstroh, Kohlstengel, Farrenkräuter, Unkraut aller Art, den Abfall vom Flachsbrechen, das Laub von den Bäumen und dergleichen; ferner das Fleisch von abgestorbenen Thieren, und das Blut, welches die Fleischer gewöhnlich wegwerfen. Man befeuchte diese Stoffe mit Mistjauche und Urin. Auch kann man an manchen Orten sich eine Menge Dammerde verschaffen, ohne sie erst mühsam zu bereiten. Die Holzerde, welche man oft in grofser Menge in Waldungen, auf grofsen Holzplätzen, und in der Nähe von Sägemühlen findet, ist eine sehr gute Dammerde.

§. 38.

Obgleich man nur die Kalkerde und die Dammerde als die eigentlich wesentlichen Bestandtheile einer guten Pflanzenerde ansehen kann (§. 33.), so hat man doch auch immer *Asche* zugesetzt; und die Erfahrung hat die grofse Nützlichkeit dieses Zusatzes überall bestätigt. Man kann nämlich die Asche als eine vegetabilische Substanz, und weil sie zum Theile aus vegetabilischer Erde — Kalk — besteht,

steht, auch gewissermaſsen als eine erdige Substanz ansehn. Die noch nicht ausgelaugte Asche enthält noch das Kali, und da durch den Zusatz solcher Asche vorzüglich die Erzeugung von kalischem Salpeter bewirkt wird; so erspart man späterhin beym Versieden der Lauge eben so viel Asche, als man der Pflanzenerde zusetzt. Man kann statt derselben auch die schon ausgelaugte Asche der Pottaschensieder, Seifensieder und Bleicher anwenden, von welcher man jedoch eine gröſsere Menge zusetzen muſs. Die ausgelaugte Asche enthält nämlich auſser einem kleinen Theile Kali und schwefelsauren Kali, eine vegetabilische Erde. Auch die Torfasche ist, weil sie Kalkerde und vegetabilische Stoffe enthält, anwendbar.

§. 39.

Auſser der Asche giebt es nun eine Menge von Materialien, welche ebenfalls mehr oder weniger entweder die Eigenschaften einer verwitterten Kalkerde, oder die einer Dammerde haben, oder beyde Eigenschaften in sich vereinigen, und deshalb zur Bereitung einer guten Pflanzenerde sehr brauchbar sind. Hierher gehören vorzüglich:

a) Der *Bauschutt* von allen abgebrochenen Gebäuden. Dieser besteht zum Theile aus Lehm und Kalk, welche dadurch, daſs sie theils sehr lange Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt, theils schon mancherley Bearbeitungen unterworfen waren, im höchsten Grade verwittert sind. Zudem ist er meistens mit vermodertem Stroh gemischt, und von animalischen Ausdünstungen durchdrungen. Auch findet man oft, daſs im Bauschutte sich schon Salpeter erzeugt hat. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient der Schutt von Brandstätten: da dieser mit vieler Asche vermischt ist, so wird er schon darum besonders geschickt zur Salpetererzeugung. Ich habe an Brandstätten, welche man zu Gärten gemacht hatte, noch mehrere Jahre nach dem Brande die Gartenbeete mit einem weiſsen Anfluge von Salpeter überzogen gefunden. Wenn man den Bauschutt anwenden will, muſs man jedoch alle Steine sorgfältig davon absondern, die Materialien gehörig zertheilen, und durch ein Drathsieb werfen.

b) Der *Strafsenkoth.* Da, wo der Boden sandig ist, kann man von demselben keinen Gebrauch machen; wo aber der Boden kalk- oder lehmartig ist, bietet er ein sehr brauchbares Material dar. Die erdigen Theile desselben sind theils durch den beständigen Strafsenverkehr, theils durch die lange Einwirkung von Luft und Regen schon in hohem Grade verwittert, und in die kleinsten Theile zermalmt. Zudem ist der Strafsenkoth mit mancherley vegetabilischen und animalischen Stoffen reichlich vermischt. Wir sehen daher oft, dafs er für sich schon Salpeter hervorbringt (§. 19.). Hierher gehört auch der Koth von Viehtriften, und der Schlamm aus Sümpfen und Kloaken.

c) Der *Schlamm aus Teichen und Kanälen.* Auch dieser besteht meistens aus einer durch die beständige Einwirkung des Wassers mürbe gewordenen und in die kleinsten Theile zerfallenen Erde, welche mit den verweseten Ueberresten von mancherley Gewürme, Wasserinsekten und mancherley Pflanzen gemischt ist.

d) Die *Erde aus Ställen und von Mistplätzen* ist gewöhnlich mit Mistjauche getränkt, und braucht meistens der Luft nur einige Zeit ausgesetzt zu werden, um Salpeter hervorzubringen. Bestände diese Erde jedoch aus Sand, Kies u. d. gl., so wäre sie nicht anwendbar.

e) Die *Erde aus Heuschoppen und Getreidescheunen* wird ebenfalls durch die Zumischung der beständig verwesenden Abfälle von Heu und Stroh sehr bald zu einer fruchtbaren Salpetererde.

f) Die *Erde aus Holzschoppen und von grofsen Holzplätzen*, das vermoderte *Sägemehl*, die vermoderte *Lohe* der Lohgerber, die obere Decke des Bodens in den Wäldern, die Erde aus Mistbeeten. Alle diese Stoffe bieten eine sehr gute Dammerde dar.

g) Die *Erde aus Schlachtehäusern*, von *Schindangern* und *Kirchhöfen* giebt, weil sie mit thierischen Stoffen geschwängert ist, eine gute Salpetererde.

h) Die *Torf- und Moorerde* besteht fast ganz aus verweseten Vegetabilien, und kann deshalb als Zusatz zu der Pflanzenerde gebraucht werden. Auch die frucht-

bare

bare schwarze Erde, welche man in manchen Gegenden findet, und an welcher sich oft schon im freyen Felde ein Anflug von Salpeter zeigt (§. 9.), kann, so wie jede fette d. h. reichlich mit Dammerde gemischte Garten- und Wiesenerde mit Nutzen zur Bereitung der Pflanzenerde angewandt werden.

i) Endlich können die *Abfälle von manchen Fabriken und Gewerben*, z. B. die Abfälle der Lohgerbereyen, Leimsiedereyen und Papiermühlen, die Abgänge und Unreinigkeiten, welche auf den Tuchfabriken von der Wolle abfallen, die Abfälle von Färbematerialien und die alkalischen Laugen, welche in den Färbereyen vorkommen, sehr wohl benutzt werden.

Wenn man die grosse Mannigfaltigkeit von Materialien ansieht, unter denen man nur diejenigen auswählen darf, welche man sich in der gröfsten Menge und mit dem geringsten Kostenaufwande verschaffen kann; so sieht man wohl, dafs es nicht schwer hält, unter jeglichen Umständen die zur Anlegung einer Pflanzung nöthige Erde zu bereiten.

§. 40.

Es ist zwar nicht wesentlich nöthig, aber doch sehr nützlich, der Pflanzenerde eine Erde zuzusetzen, welche schon mehr oder weniger *salpeterhaltig* ist. Es ist oben (§. 22.) schon bemerkt worden, daſs die schon salpeterhaltigen Erden gewissermaſsen wie ein Ferment wirken, und auch in andern Erden, mit welchen sie in Berührung kommen, den Proceſs der Salpeterbildung anfachen. Je mehr schon salpeterhaltige Erde man also der Pflanzenerde zusetzt, um desto früher und reichlicher ist der Ertrag, den man erwarten kann. Es ist oben schon angegeben worden, wo man diese Salpetererde findet (§. 11.). Diejenige Erde, welche sehr reichhaltig ist, kann erst ausgelaugt, und alsdann der Pflanzenerde zugesetzt werden. Die ausgelaugte Erde ist immer noch mit einer schwachen Lauge getränkt, und der Salpeter reproducirt sich in ihr sehr schnell (§. 21.). Es ist in dieser Hinsicht überhaupt rathsam, bey der Anlegung einer Pflanzung gleich Anfangs zugleich eine Siederey anzulegen. Man erlangt dadurch auſser dem Salpeter, welchen man sogleich gewinnt, eine Menge ausgelaugter Erde und Asche, welche man der

Pflan-

Pflanzenerde zusetzen kann, und zugleich eine Menge schwacher Lauge und mancherley Nebenproducte, welche man bey der fernern Behandlung der Pflanzenerde benutzen kann.

§. 41.

Es ist schwer, genau zu bestimmen, in welchem *Verhältnisse* die verschiedenen Ingredienzen der Pflanzenerde zusammengesetzt werden müssen. Man hat verschiedene von einander sehr abweichende Verhältnisse, und alle mit mehr oder weniger Erfolge in Anwendung gebracht. In den Sächsischen und Halberstädtischen Dörfern hat man häufig zur Befriedigung um Hof und Garten Wände aus Lehm oder Strafsenkoth und zerhacktem Stroh errichtet, und wenn diese Wände nur einigermafsen gegen die Mittagssonne und gegen den Schlagregen geschützt sind; so erzeugt sich in ihnen der Salpeter in reichlicher Menge, obgleich die Wände nicht zu diesem Zwecke errichtet sind. Es giebt noch viele Salpetersieder, welche blos ausgelaugte Salpetererde und die ausgelaugte Asche, welche sie beym Sieden gewinnen, untereinander mischen, daraus Wände und Haufen errichten,

und auf diese Weise ebenfalls Salpeter gewinnen. PIETSCH gab die Vorschrift, unter fünf Scheffel guter Erde einen Scheffel frischer Asche und ein Gebund zerhacktes Stroh zu mischen. SIMON mischte nach dem Muster der schwedischen Pflanzungen ohngefähr gleiche Theile Erde und organische Stoffe untereinander und setzte ohngefähr $\frac{1}{5}$ Asche zu. Ein andrer deutscher Sieder setzte die Pflanzenerde zusammen aus 25 Theilen Dünger und organischer Stoffe aller Art, 3 Theilen frischer Asche, 60 Theilen Mistbeeterde, und 88 Theilen allerley schon Salpeterhaltiger Erden *). In Frankreich hat man sehr verschiedene Verhältnisse in der Zusammensetzung vorgeschrieben. Nach der im Jahr 1777 auf Befehl des Königs bekannt gemachten Instruction soll das Volum des Düngers und der Fäulnifsfähigen Stoffe ohngefähr ein Viertheil

*) PIETSCH Pensées sur la multiplication du nitre §. 15. und Instruction sur la construction et l'établissement des nitriéres publiée par l'ordre du Conseil du Départ. de Guerre. à Stockholm 1747. ch. 5. — im Recueil de mémoires et observ. sur la fabricat. du salpètre. à Paris 1776. SIMON Kunst Salpeter zu machen. Dresden 1771. S. 81.

theil der ganzen Masse betragen. Cornette setzte zu 100 Theilen Bauschutt und anderer mit organischen Stoffen geschwängerten Erde 12 Theile verfaulter organischer Stoffe, 12 Theile Kalk und 5 Theile Asche. Nach Lorgna soll man zehn Theilen Erde nicht mehr als einen Theil organischer Stoffe zusetzen. Nach Chaptal hingegen soll die kalkartige Erde nur ein Zehn- bis Fünftheil der organischen Stoffe betragen *).

§. 42.

Man sieht aus der Verschiedenheit der hier aufgezählten Verhältnisse, daſs man hierüber überall noch kein festes Princip hat. Es liegt aber in der Natur des Sache, daſs es ein gewisses bestimmtes Verhältniſs zwischen der Dammerde und der Kalkerde geben muſs, welches unter übrigens gleichen Umständen den gröſsten Ertrag giebt, und daſs diejenige Dammerde oder diejenige Kalkerde,

*) Instruction sur l'établissement des nitrières. Paris 1777. p. 14. — Cornette sur la fabrication du salp. Paris 1779. p. 61. — Mémoires de Mathem. et Phys. T. XI. Paris 1786. p. 237. — Chaptal a. a. O. S. 326.

erde, welche dieses Verhältniſs überschreitet, unfruchtbar ist, und ohne Nutzen die Arbeit und die Kosten vermehrt. Es ist zwar nicht wohl ein solches allgemein gültiges Verhältniſs festzusetzen, und wenn man es könnte, so würde es schwer werden, es in der praktischen Anwendung genau zu befolgen. Wenn man aber erwägt, daſs durch das fortgesetzte Begieſsen mit Mistjauche und ähnlichen Flüssigkeiten der Pflanzenerde immer mehr organische Stoffe zugeführt werden, und daſs sich in der Kalkerde schon Salpeter bildet, wenn sie nur mit den faulichten Ausdünstungen organischer Stoffe in Berührung kömmt (§. 29.), so scheint es, daſs die Dammerde nicht mehr als ein Drittheil der gesammten Pflanzenerde betragen darf: und man kann wohl annehmen, daſs eine Pflanzung unter übrigens gleichen Umständen einen um desto gröſsern Ertrag geben wird, je mehr die Zusammensetzung der Pflanzenerde sich diesem Normalverhältnisse nähert. Man hat die Asche, welche man, je nachdem sie frisch oder ausgelaugt ist, als einen kalischen oder erdigen Stoff ansehen kann, immer so zugesetzt, daſs sie, wenn sie noch nicht ausgelaugt war, ein Zehntheil, und wenn sie ausgelaugt war, ein

Fünf-

Fünftheil der Pflanzenerde ausmachte. Man kann sich in dem Verhältnisse derselben mehr Abweichungen erlauben, da sie kein wesentlicher Bestandtheil der Pflanzenerde ist.

§. 43.

Das Verhältniſs der Dammerde und der kalkartigen Erde ist schon darum mancherley Abänderungen unterworfen, weil die Dammerde und die kalkartige Erde, welche man anwendet, nicht immer von gleicher Beschaffenheit sind. Es sind oben (§. 39. 40.) mancherley Materialien angeführt worden, welche meistens als ein Gemenge einer kalkartigen Erde mit mehr oder weniger organischen Stoffen anzusehen sind; und man wird wohl thun, so viel es geschehen kann, statt der kalkartigen Erde keine andre, als diese Materialien anzuwenden, und auf diese Weise den oft kostspieligen Aufwand von Dammerde zu vermindern. Je mehr der Bauschutt, der Straſsenkoth, die Erde aus Ställen, von Mist- und Holzplätzen u. s. f., welche man anwendet, schon mit organischen Stoffen gemischt sind, desto weniger Dammerde braucht man anzuwenden; und einige dieser Materialien können schon ohne einen Zusatz von

Damm-

Dammerde als eine gute Pflanzenerde angesehen werden.

Je mehr thierische Stoffe man anwendet, desto mehr Asche oder kalkartige Erde mufs man zusetzen; je mehr Vegetabilien, besonders Kali enthaltende Vegetabilien man hingegen anwendet, desto weniger Kalkerde braucht man.

Je mehr thonartig die Erde ist, wie Lehm, Mergel u. d. gl., desto gröfser mufs verhältnifsmäfsig die Quantität des erdigen Materials seyn. Besonders ist es rathsam, einer thonartigen Erde viel Asche zuzusetzen. Diese ist das wirksamste Mittel, eine thonartige Erde zu verbessern, indem sie theils ihren Kalkgehalt vermehrt, theils die Erde lockerer macht, und so das Eindringen der Luft erleichtert, theils auch das Austrocknen derselben befördert. Und in Gegenden, wo der Boden überhaupt lehmartig ist, ist es besonders rathsam, mit der Anlegung der Salpeterpflanzung eine Pottaschensiederey zu verbinden, um sich einen grofsen Vorrath ausgelaugter Asche zu verschaffen. Da es gewöhnlich mehr an der Dammerde, als an der kalkartigen Erde gebricht; so mufs man alle Mittel benutzen, durch welche man der Pflanzenerde organische Stoffe zuführen kann.

So kann man den Mangel der nöthigen Dammerde dadurch gewissermaſsen ersetzen, daſs man die ganze Masse von Zeit zu Zeit mit Mistjauche, Urin, Blutwasser und dergleichen Flüssigkeiten begieſst.

§. 44.

Wenn man sich die Ingredienzen einer guten Pflanzenerde in gehöriger Menge verschafft hat, so ist es nöthig, diese gehörig unter einander zu mischen. Die verschiedenen Bestandtheile der Pflanzenerde müssen nämlich in ihren kleinsten Theilen mit einanander in die innigste Berührung kommen. Es ist daher nöthig, die sämtlichen Materialien erst in die kleinsten Theile zu zertheilen, sie zu dem Ende durch ein Drathsieb zu werfen; und alsdann durch ein wiederholtes Umarbeiten die verschiedenen Ingredienzen aufs innigste untereinander zu mischen. Es ist hierbey zu bemerken, daſs alle diese Arbeiten so verrichtet werden müssen, daſs die Materialien nicht dem Sonnenscheine und dem Regen ausgesetzt werden, und daſs alle Materialien, sobald sie zur Bereitung der Pflanzenerde bestimmt sind, müssen unter Dach gebracht werden. Durch die Einwirkung

kung der Sonne werden manche zur Salpeterbildung taugliche Stoffe verflüchtiget; und durch den Regen werden manche der wirksamsten Bestandtheile ausgelauget, und fortgespült.

ZWEYTES KAPITEL.

Von der Form und Bedachung der Beete und Wände.

§. 45.

Außer einer Verbindung einer tauglichen Erde mit verweseten organischen Stoffen zu einer guten Pflanzenerde ist zur Erzeugung des Salpeters wesentlich nothwendig, daſs diese Pflanzenerde der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt werde (§. 29.). Nächst der gehörigen Bereitung der Pflanzenerde ist es also das wichtigste Geschäft bey der künstlichen Salpetererzeugung, die Pflanzenerde so aufzustellen, daſs sie der atmosphärischen Luft die möglichst gröſste Oberfläche darbiete.

Da

Da aber theils der ganz freye Zutritt von Luft und Licht der Salpeterbildung nicht günstig ist, (§. 16. 17.) theils eine gewisse Wärmetemperatur dieselbe befördert, (§. 18.) theils der Regen den Salpeter, so wie er sich erzeuget, sogleich auflösen und wegschwemmen würde: so muſs die Kunst zugleich ihr Augenmerk auf eine Bedachung und auf solche Vorrichtungen wenden, durch welche der Regen abgehalten, und die Einwirkungen von Luft, Licht und Wärme auf eine zweckmäſsige Weise geleitet werden. Endlich hat man darauf zu sehen, daſs diese Vorrichtungen nicht mit einem Kostenaufwande verbunden seyen, der den Ertrag übersteigt. Man hat um dieses zu bewirken, mancherley künstliche Einrichtungen versucht.

§. 46.

Die älteste und unvollkommenste Art künstlicher Salpetererzeugung war die, daſs man *Salpetergruben* anlegte. Man machte nämlich Gruben, welche 4 bis 5 Ellen lang und breit und eben so tief waren, baute ein Dach über diese Gruben, und füllte sie an mit einer kalkartigen Erde, Asche, Dünger, und andern vegetabilischen und animalischen Sub-

stanzen; man begoſs sie von Zeit zu Zeit mit Mistjauche, Urin u. d. gl., und ſing nach 3 bis 4 Jahren an, die Erde auszulaugen *). Diese Salpetergruben konnten keinen bedeutenden Ertrag geben; weil theils die Feuchtigkeiten von allen Seiten in zu groſser Menge eindrangen, theils auch die atmosphärische Luft nur mit dem obern Theile der Pflanzenerde in Berührung kam, und also nur an der Oberfläche der Gruben sich Salpeter erzeugen konnte.

§. 47.

Eine vielleicht eben so alte aber künstlichere Art, Salpeter zu erzeugen, bestand darin, daſs man besondere *Gewölbe* baute. Man nahm nämlich 12 Theile Lehm, 4 Theile gebrannten Kalk und 2 Theile Kochsalz und eine angemessene Menge von Schaf- Hühner- und Taubenmist und kleingehacktes Stroh; befeuchtete diese Stoffe mit Urin oder Mistjauche, knetete alles untereinander, und machte daraus eine Art von Lehmsteinen. Man lieſs diese Lehmsteine an der Luft trocknen

*) Reuss Beobachtungen, Versuche und Erfahrungen über des Salpeters vortheilhafteste Verfertigungsarten. Tübingen 1783. S. 76.

nen, und erbauete daraus vermittelst eines Mörtels, der ebenfalls aus 8 Theilen Lehm, eben so viel Kalk, und 2 Theilen Tauben- oder Schafmist bestand, ein Gewölbe. Ueber dieses Gewölbe legte man wohl noch eine Erdschicht bestehend aus Stoffen, welche zur Salpetererzeugung tauglich sind; man hielt diese Gewölbe mäſsig feucht; und wenn die Lehmsteine von dem in ihnen erzeugten Salpeter ganz mürbe wurden, so zerschlug man sie, und laugte sie aus *).

Diese Methode ist an sich nicht unzweckmäſsig, und man könnte sie leicht noch verbessern, wenn man in der Mischung der Stoffe, aus welchen die Lehmsteine bereitet werden, eine zweckmäſsige Abänderung machte, und die Gewölbe zugleich dazu benutzte, unter denselben kleine Beete von Pflanzenerde anzulegen. Allein der groſse Aufwand für die Handarbeiten, welche diese Methode erfordert, wenn die Salpetergewinnung im Groſsen soll betrieben werden, setzt der Anwen-

*) Histoire du prix proposé sur la formation du salpètre p. 17. in den Mem. de Math. et Phys. T. XI. Paris 1786.

Anwendung derselben grofse Hindernisse entgegen.

§. 48.

Auch die Salpetererzeugung vermittelst künstlicher *Wände* ist sehr alt, und ursprünglich einheimisch in Sachsen und in den Preussischen Staaten. Man hatte nämlich in diesen Ländern beobachtet, dafs in den Lehmwänden, welche man wegen Mangel an Holze zur Befriedigung der Gärten und Gehöfte aufführt, sich sehr häufig Salpeter erzeugt; und wurde dadurch veranlafst, theils diese Lehmwände zur Gewinnung des Salpeters zu benutzen, theils aus Lehm und andern diesem Zwecke angemessenen Zusätzen ähnliche Wände aufzuführen, um daraus einen reichlichen Ertrag an Salpeter zu gewinnen. In wie fern und unter welchen Bedingungen diese Wände einen reichlichen Ertrag gewähren, wird unten aus der nähern Betrachtung derselben hervorgehen.

§. 49.

Auf den Preufsischen Salpeterhütten ist noch ein Verfahren üblich, welches sehr einfach ist, und sich vorzüglich auf die Reproduction

duction des Salpeters in der ausgelaugten Erde (§. 21.) gründet. Man belegt nämlich im Frühlinge, so bald die Witterung anfängt, heiter und beständig zu werden, einen freyen ebenen Platz, den man einen *Plan* nennt, mit ausgelaugter Salpetererde, welche man alsdann eben und fest stampft. Bey günstigem Wetter begieſst man diesen Plan des Morgens vermittelst einer Gieſskanne mit einer schwachen Salpeterlauge. Schon gegen Abend ist, wenn das Wetter günstig bleibt, der Plan mit einer salpeterreichen Rinde überzogen, welche man beynahe einen halben Zoll tief abkratzet und alsdann auslauget. Ist das Wetter beständig, und kein Regen zu befürchten; so verschiebt man das Abkratzen bis zum nächsten Morgen, und gewinnt alsdann noch mehr Salpeter. So sehr sich auch dieses Verfahren durch seine Einfachheit auszeichnet; so läſst sich doch sehr viel dagegen erinnern. Diese Pläne nehmen verhältniſsmäſsig einen zu groſsen Raum ein, und man würde eine gleiche Menge ausgelaugter Erde auf einem kleinern Raume auf dieselbe Weise und mit gleichem Erfolge behandeln können, wenn man die Erde in Wänden aufstellte. Zudem ist dieses Verfahren, — was

besonders im norddeutschen Klima sehr mislich ist — zu sehr von der Witterung abhängig. Es kann nur bey beständigem Wetter in Anwendung gebracht werden; und sehr oft müssen durch nicht vorhergesehene Regengüsse die angewandte Nachlauge und die Arbeit des Sieders verloren gehen.

§. 50.

Vollkommner als die bisher angeführten Arten von künstlicher Salpetererzeugung ist die besonders in Frankreich cultivirte Methode, nach welcher man in gehörig eingerichteten *Schoppen* aus der Pflanzenerde *Beete* macht, und diese auf eine den bekannten Bedingungen der Salpeterbildung entsprechende Weise der Einwirkung von Luft, Licht und Wärme aussetzt. Diese Art künstlicher Salpetererzeugung ist in Frankreich zu einem hohen Grade von Vollkommenheit ausgebildet worden. Ueberhaupt hat die Kunst bisher vorzüglich an dieser Methode ihre Grundsätze in Anwendung gebracht, und auf sie mit Vernachlässigung anderer Methoden ausschliesslich ihre Bestrebungen gerichtet. Ob diese Methode allein verdiene cultivirt zu werden, kann erst weiter unten erörtert

werden.

werden. Aber weil in ihr allein die Grundsätze der künstlichen Salpetererzeugung auf eine gründliche Weise sind in Anwendung gebracht worden, so wird eine nähere Darstellung dieser Methode die Grundsätze, nach denen man überall bey der künstlichen Salpeterproduction verfahren muſs, am meisten anschaulich machen. Man verfährt bey Anlegung dieser Pflanzungen auf folgende Weise.

§. 51.

Man wählt zur Erbauung des Schoppens einen Platz, der keiner Ueberschwemmung ausgesetzt ist, von welchem auch das Regenwasser schnell abflieſst, und der in der Nähe eines flieſsenden oder stehenden Wassers gelegen ist, damit man demnächst das zum Auslaugen nöthige Wasser zur Hand habe. Auch ist es gut, wenn der Schoppen nicht weit von einer Stadt oder von einem groſsen Dorfe entfernt ist, damit die Herbeyschaffung der zur Bereitung der Pflanzenerde nöthigen Materialien nicht zu viel Kosten veranlasse.

Man bauet den Schoppen, so viel es geschehen kann, in der Richtung von Süd-Osten nach Nord-Westen, so daſs die langen Seiten nach Nord-Ost und Süd-West gekehrt

 sind.

sind. Der Schoppen muſs 24-30 Fuſs breit, 50-150 Fuſs lang, und die Seitenwände 6 bis 8 Fuſs hoch seyn. Ein Dach von Stroh, Heide, Schilf und dergleichen ist am zweckmäſsigsten, um so wohl die Hitze im Sommer, als die Kälte im Winter zu mäſsigen; jedoch kann man den Schoppen auch mit Ziegeln decken. Eben so macht man die Seitenwände am besten von solchen Materialien, die unvollkommne Wärmeleiter sind, z. B. Stroh, Schilf u. d. gl. Man kann sie indessen da, wo dieses nicht thunlich ist, von jedem andern Material machen. Sehr zweckmäſsig würde es seyn, die Seiten mit Piséwänden zu verschliessen, welche man aus einem mit Mistjauche befeuchteten Gemenge von Straſsenkoth, zerhacktem Stroh, und andern zur Salpetererzeugung tauglichen Stoffen aufführen kann. Auch kann man die Seitenwände aus Lehmsteinen errichten, die denen ähnlich sind, aus welchen man vormals die Salpetergewölbe bauete (§. 47.). Nur könnte die Mischung zweckmäſsiger seyn, und etwa aus 12 Theilen Lehm 4 Theilen Kalk einem Theile Asche, und etwas Schafmist und zerhacktem Stroh oder Abfällen vom Flachsbrechen bestehen, welche mit Mistjauche bearbeitet werden.

Diese

Diese Wände könnten dann ebenfalls auf die Salpeterproduction benutzt, und wenn sie mit Salpeter geschwängert sind, eingeschlagen und ausgelauget werden.

Jede Giebelseite des Schoppens muſs, wenn er groſs ist, mit einer Einfahrt versehen seyn, und die Seiten müssen in Entfernungen von 8 bis 10 Fuſs Fenster haben, welche man mit Laden öffnen kann. Am zweckmäſsigsten ist es, daſs diese Oeffnungen mit Klappen versehen werden, welche von Innen nach Auſsen, und aufwärts geöffnet und so mit einem Stabe gestützt werden können, daſs durch die Oeffnungen zwar die Luft, nicht aber das Sonnenlicht und der Regen eindringen können. Um allem Eindringen des Regenwassers vorzubeugen, ist es gut, um den ganzen Schoppen einen Graben zu ziehen, und an einer Seite einen Abzug zu bewerkstelligen.

§. 52.

Innerhalb des Schoppens grabe man den Boden, wenn dieser nicht schon zur Salpetererzeugung tauglich ist, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuſs tief aus, und fülle diese Vertiefung mit einer kalkartigen Erde aus, z. B. mit Wiesenerde, Gar-

tenerde, Straſsenkoth u. d. gl. Ist der Boden sandig, so ist es noch besonders nöthig, daſs man in die Vertiefung eine 4 bis 5 Zoll tiefe Schicht Thon bringe, und diese feststampfe.

Es ist schon oben bemerkt worden, daſs man diesen Schoppen gleich Anfangs dazu benutzen kann, in demselben vermittelst eines Faulhaufens eine gute Dammerde zu bereiten (§. 36.). Hat man aber eine hinlängliche Menge gehörig bearbeiteter Pflanzenerde in Bereitschaft; so kömmt alles darauf an, diese Pflanzenerde in dem Schoppen auf eine solche Weise aufzustellen, daſs sie 1. der Luft die möglichst gröſste Oberfläche darbiete, 2. den möglichst kleinsten Raum einnehme, und 3. auf eine leichte und bequeme Weise begossen und umgearbeitet werden könne.

Es ist nöthig, allen diesen Rücksichten, so viel es nur immer geschehen kann, Genüge zu leisten. Ohne Zutrittt der Luft erzeugt sich der Salpeter nicht, und alle Pflanzenerde, welche mit derselben nicht in Berührung kömmt, bleibt unfruchtbar. Dieses wäre zwar am leichtesten dadurch zu bewirken, daſs man die Erde in Beeten von beliebiger Länge und Breite zu $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuſs Höhe ausbreitete. Man würde

aber alsdann nur sehr wenig Erde unter einen Schoppen bringen können, und der Ertrag würde im Verhältnisse zu dem auf den Bau des Schoppens verwandten Kapitale zu geringe seyn. Um nun eine gröſsere Menge Erde so unterzubringen, daſs sie dennoch mit der Luft in Berührung komme, hat man folgende künstliche Vorrichtung angewandt. Man hat nämlich zwey geflochtene Hürden von $1\frac{1}{2}$ Fuſs Breite so gegeneinander gestellt, daſs sie unten $1\frac{1}{2}$ Fuſs weit von einander abstanden, und oben unter einem Winkel von 60 Graden zusammen stieſsen. In einem zur Anlegung des Beetes bestimmten langen Vierecke wurden so viele Hürdenpaare auf diese Weise jedesmal in Entfernungen von 6 Fuſs aufgerichtet, daſs der ganze Raum von denselben der Breite nach durchschnitten war. Zwischen den Hürdenpaaren wurde dann die Erde $1\frac{1}{2}$ Fuſs hoch ausgebreitet, so daſs der von einem Hürdenpaare eingeschlossene Raum leer blieb, und die in diesem Raume enthaltene Luft durch die Hürden auf die Erde einwirken konnte. Alsdann trug man auf diese erste Schicht Erde eine zweyte Schicht auf, indem man abermals je zwey und zwey Hürden so aufstellte, daſs jedesmal ein Hür-

den-

denpaar zwischen zwey Hürdenpaaren der untersten Schicht zu stehen kam. Und so fuhr man fort, immer neue Schichten Erde auf dieselbe Weise aufzutragen, bis das Beet eine Höhe von 10 bis 12 Fuſs erreichte *).

So scharfsinnig die Erfindung dieser Einrichtung ist; so ist sie doch nicht zweckmäſsig. Denn abgesehen davon, daſs durch die Anschaffung und Unterhaltung der Hürden der Kostenaufwand bedeutend vermehrt wird, so müſste man diese künstlichen Luftwege noch mehr vervielfältigen, wenn die Erde überall mit der Luft in Berührung kommen, und man des Umarbeitens der Erde ganz überhoben seyn sollte. Das Umarbeiten wird aber durch diese Vorrichtung unmöglich gemacht, und das Begieſsen ist mit Schwierigkeiten verbunden, die man durch alle künstliche Vorrichtungen vergeblich zu überwinden suchte.

Die einfachste und zweckmäſsigste Art, die Pflanzenerde aufzustellen, ist, daſs man Beete macht, welche beynahe so lang sind, als der Schoppen, 5 bis 6 Fuſs Höhe, und an ihrer Grundfläche $3\frac{1}{2}$ oben aber $1\frac{1}{2}$ Fuſs Breite haben.

*) Instruction sur l'établissement des nitrières publiée par ordre du Roi par les Regiss. de poud. et salp. Paris 1777. p. 15.

haben. Man sollte sie wegen dieser Form vielmehr *Wände* als *Beete* nennen; allein wir können diese Benennung beybehalten, um sie von einer ganz andern Art von Salpeterwänden, von denen weiter unten die Rede seyn wird, zu unterscheiden. Nimmt man an, daſs die Luft nur etwas über einen Fuſs tief in die lockere Erde eindringt; so wird sie beynahe auf die ganze Masse einwirken; zugleich kann auf diese Weise auf einem kleinen Raume eine beträchtliche Menge Erde aufgestellt werden; endlich kann das Begieſsen und Umarbeiten der Erde mit Leichtigkeit verrichtet werden.

§. 53.

Ehe man die Pflanzenerde in die eben angegebene Form bringt, ist es nöthig, durch vorsichtiges Begieſsen mit Mistjauche ihr das gehörige Maſs von Feuchtigkeit zu geben. Die Feuchtigkeit muſs nämlich durch die ganze Masse gleichmäſsig verbreitet seyn. Man versieht es leicht darin, daſs man die Erde zu sehr anfeuchtet; und dieses ist um desto nachtheiliger, da die Erde bey der sehr beschränkten Einwirkung der freyen Luft nur langsam trocknen kann, und die Salpeterbil-

dung

dung dadurch sehr verzögert wird. Die Erde muſs nämlich nicht mehr Feuchtigkeit enthalten, als unumgänglich nöthig ist, damit sie einigermaſsen zusammenhalte, und damit die in der beschriebenen Form errichteten Beete nicht sogleich wieder einstürzen. Man erkennt den gehörigen Grad der Feuchtigkeit daran, daſs die Erde sich in der Hand zusammenballen läſst, ohne doch die Hand zu beschmutzen.

Die Errichtung der Beete geschieht am besten auf folgende Weise: Man befestigt an Stäben, welche in die Erde getrieben werden, zwey Bretter in einer parallelen Richtung so, daſs sie $3\frac{1}{2}$ Fuſs von einander abstehen, sich nach oben etwas gegeneinander neigen, und gleichsam eine Form bilden, in welche alsdann die Pflanzenerde hineingetragen wird. Wenn man einen Fuſs hoch Erde hineingetragen hat, so läſst man sie einige Zeit ruhen, damit sie sich einigermaſsen festsetze. Nach einigen Tagen setzt man auf dieselbe Weise wieder einen Fuſs hoch Erde auf, und fährt so fort, bis das Beet die bezeichnete Höhe und Form erreicht hat. Damit die Arbeit nicht zu langsam fortschreite, muſs man mehrere Beete zugleich anfangen

und bearbeiten. Um das Eindringen der Luft zu erleichtern legt man, indem man die Erde aufträgt, 1 bis 2 Zoll dicke Stäbe hinein, welche man, wenn die Beete fertig sind, vorsichtig wieder herauszieht, damit sie Kanäle hinterlassen.

Man lasse zwischen den Beeten einen Zwischenraum von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuſs, damit die Arbeiter beym Begieſsen sich frey bewegen können. Man kann auch diese Zwischenräume zur Salpeterproduction benutzen, indem man sie ebenfalls einen Fuſs hoch mit lockerer Pflanzenerde belegt, und diese eben so wie die Beete behandelt. — Damit sie nicht beym Begieſsen fest getreten werde, kann man Bretter darüber legen, welche auf Blöcken oder Steinen ruhen, und etwas über die Erde erhöhet sind, so daſs die Arbeiter auf diesen Brettern einhergehn können. Die fernere Behandlung der Beete wird weiter unten ausführlich angegeben werden.

§. 54.

Die Salpeterpflanzungen der Art sind sehr vollkommen und gewiſs auch sehr ergiebig; allein der Anlegung derselben steht besonders das im Wege, daſs das Anlagekapital durch den

den Bau der Schoppen sehr vergröſsert wird, und daſs dieses Kapital in den ersten Jahren keine Zinsen trägt. Dieser Umstand ist um desto bedeutender, da Anlagen der Art, wenn sie Vortheil bringen sollen, im Groſsen betrieben werden müssen. Aus diesen und manchen unten näher anzugebenden Gründen verdient eine andre Art von künstlicher Salpetererzeugung eine nähere Betrachtung, welche einfacher, weniger kostspielig und dennoch sehr ergiebig ist, nämlich die Salpeterproduction durch *Wände.* Die Salpeterwände unterscheiden sich dadurch von den Beeten, daſs in ihnen die Bestandtheile der Pflanzenerde meistens nicht in demselben Verhältnisse zusammengesetzt sind, als in den Beeten; daſs sie nicht so locker sind, und darum die Luft nicht so tief in sie einwirken kann; ferner daſs sie nicht so sorgfältig gegen die Einwirkungen von Luft, Licht, Wärme und Kälte verwahrt sind; und daſs sie zwar einen schnellern aber minder reichlichen Ertrag geben, als die Beete.

§. 55.

Wenn man diese Art der Salpetererzeugung überhaupt, und besonders das zum Bewundern

wundern schnelle Wachsen des Salpeters in den Wänden näher betrachtet, so muſs man wohl annehmen, daſs hier die Salpeterbildung zum Theile auf eine besondere Weise, und durch besondere Processe vor sich gehe, welche nicht eben so bey den unter Schoppen sorgfältig verwahrten Beeten Statt haben. Bey diesen geht die Salpeterbildung offenbar langsamer von Statten, dringt aber mehr in die Tiefe; bey jenen hingegen bildet sich der Salpeter schneller, und mehr an der Oberfläche. Die freyere Einwirkung der Atmosphäre und aller atmosphärischen Veränderungen, das öftere Begieſsen, das schnellere Trocknen der Oberfläche, die schnellere Verdunstung der Feuchtigkeiten, wahrscheinlich eine Zersetzung des Wassers und manche andre Vorgänge, deren Natur wir noch wenig kennen (§. 16. 19. 30.), haben offenbar mehr Antheil an der Salpeterbildung in den Wänden als in den Beeten. Endlich muſs man bey den Wänden vorzüglich auf die Reproduction des Salpeters rechnen; und es ist zum Bewundern, wie schnell diese oft an den Wänden von Statten geht (§. 22.). Diese Eigenthümlichkeiten müssen bey der Errichtung und Behandlung der Wände beständig

 berück-

berücksichtigt werden und es liegt hierin der Grund, warum die Wände auf eine eigenthümliche Weise müssen behandelt werden, welche von der Behandlung der Beete sehr verschieden ist. Diese Art künstlicher Salpetererzeugung ist in Deutschland, wo sie ursprünglich einheimisch ist, bis auf diesen Tag, wie das ganze Salpeterwesen, beynahe ganz in dem unvollkommnen Zustande geblieben, worin sie schon vor einem Jahrhunderte war. Obgleich in Frankreich die Momente, auf welche sich diese Methode gründet, nicht unbekannt waren, und obgleich man in manchen Gegenden den guten Erfolg derselben gesehen hatte: so hat man sie doch nie beachtet, und immer die in verschlossenen Schoppen aufgestellten Beete ausschliefslich für vortheilhaft gehalten. Im Allgemeinen scheinen zwar die Beete den klimatischen Verhältnissen von Frankreich mehr angemessen zu seyn als die Wände. Aber der Haupteinwurf den man diesen immer entgegengesetzt hat, *dafs die Luft in die Wände nicht tief genug eindringen könne*, beweiset, dafs man sie nie aus dem wahren Gesichtspunkte betrachtet, und die besondern Momente, auf welche sich diese Methode gründet,

gründet, nie gehörig beachtet hat. Wie wenig man in Frankreich bey der künstlichen Salpetererzeugung auf das besondere Ansteckungsvermögen, und auf die Reproduction Rücksicht genommen hat, welche sich in den salpeterhaltigen Stoffen offenbaret, sieht man unter andern daraus, daſs in den französischen Anleitungen nur beyläufig des Zusatzes ausgelaugter Erden, und gar nicht des Begieſsens mit Nachlaugen erwähnt wird; da doch Beydes und besonders das Letzte von den deutschen Pflanzern immer mit auffallend gutem Nutzen ist angewandt worden.

§. 56.

Man hat bey dieser Art der Salpetererzeugung bisher theils in der Zusammensetzung der Pflanzenerde, theils in der Form der Wände, theils in der Behandlung derselben, manchen Fehler begangen.

Nach der von Pietsch gegebenen Anleitung setzte man zu 5 Scheffeln Erde einen Scheffel Asche und ein Gebunde Stroh. Man nahm gewöhnlich die schon etwas salpeterhaltige Erde aus Ställen, Scheunen Schoppen u. s. f. und wenn es daran mangelte, Garten- oder Wiesenerde. Man befeuchtete diese

Materialien mit Mistjauche oder Regenwasser, und errichtete daraus Wände *). Dieses Verfahren ist in Sachsen und in den Preuſsischen Staaten mit wenig Abänderungen bis auf die neuesten Zeiten beybehalten worden. Sehr viele Salpetersieder beschränken ihr ganzes Verfahren darauf, aus der aus den Gebäuden erhaltenen und ausgelaugten Salpetererde Wände zu errichten, welche sie *Schlammwände* nennen. So wie der Salpeter sich in diesen Wänden reproducirt, laugen sie sie wieder aus, und die Erde wandert beständig aus den Auslaugekübeln in die Wände, und von diesen zurück in Jene, ohne irgend einen Zusatz zu erhalten, als die beym Versieden der Lauge als Abfall gewonnene, ausgelaugte Asche, und die zum Begieſsen angewandte Mistjauche. Da es der Erde an verwesenden organischen Stoffen — diesem wesentlichen Bestandtheile einer guten Pflanzenerde — mangelt, so kann sie nach einiger Zeit keinen Salpeter mehr produciren. Die Salpeterbildung wird fast gänzlich auf die

*) Pietsch Pensées sur la multiplication du nitre §. 15-16. in Recueil de mémoires et d'observations sur la formation du salpêtre, à Paris 1776.

die *Reproduction* beschränkt, und die Erde wird zuletzt ganz unfruchtbar. Man sucht zwar die Erde wieder dadurch fruchtbar zu machen, daſs man der alten, magern Erde wieder frische Zufuhrerde zusetzt. Allein man bedarf bey diesem Verfahren immer einer sehr groſsen Menge neuer Zufuhrerde, und gewinnt sehr wenig Salpeter im Vergleich zu den groſsen Massen von Erde, die man bearbeitet.

Andre errichten ihre Wände aus einer fetten Wiesen- oder Gartenerde, welche sie mit Mistjauche anfeuchten, und nennen sie dann *Rammwände.* Einige vermischen jedoch diese Erde mit Schaf- oder Pferdedünger, oder mit der Erde aus Schafställen.

Man muſs also im Allgemeinen dieser Verfahrungsart, wie sie bisher meistens betrieben wurde, erstens den Vorwurf machen, daſs man zu den Wänden keine gehörig bereitete Pflanzenerde nahm. Selbst wenn man organische Stoffe zusetzte; so waren diese noch nicht in dem Zustande von Verwesung, worin sie zur Bildung einer guten Pflanzenerde beytragen konnte. Man setzte gewöhnlich nur zerhacktes Stroh und Dünger zu, ohne die groſsen Vortheile zu benutzen, wel-

che die Faulhaufen, und die mannigfaltigen Materialien gewähren, deren man sich zur Bereitung einer guten Pflanzenerde bedienen kann (§. 36. 37. 39.). Auch begieng man, wenn man Dünger und andere organische Stoffe zusetzte, häufig den Fehler, dafs man sie nicht gehörig unter die übrige Pflanzenerde mischte. Man sieht noch häufig Wände, in denen Erde, Asche und Dünger Schichtweise aufgetragen sind. Dazu kömmt die unzweckmäfsige Form welche man den Wänden gab. Die Wände waren gewöhnlich an ihrer Grundfläche 4 bis 5 Fufs breit. Da die Luft wegen des festern Zusammenhanges dieser Wände nur einige Zoll tief eindringen kann und überhaupt die Salpeterbildung mehr an der Oberfläche geschieht, als bey den Beeten; so mufste der gröfste Theil der Erde als unfruchtbar und todt angesehn werden.

Endlich ist es ein grofser Fehler, dafs diese Wände meistens im Freyen ohne alle Bedachung standen, oder nur mit einem Strohhute versehen waren, der zwar den obern Theil der Wand schützte, aber den untern Theil derselben dem Schlagregen preis gab. Die Folge davon war, dafs die Oberfläche

der

der Wände bald von der Mittagssonne zu sehr ausgetrocknet wurde, und keinen Salpeter erzeugte, bald aber der Platzregen den schon gebildeten Salpeter wegspülte.

§. 57.

Die Wände müssen zwar im Allgemeinen nach denselben Grundsätzen errichtet werden, welche man bey der Anlegung der Beete in verschlossenen Schoppen befolgt: allein es ist schon bemerkt worden, daſs die freyere Einwirkung der Atmosphäre, und die besondere Art, wie die Salpeterbildung an den Wänden vor sich geht (§. 55.), besondre Rücksichten erfordert.

Die Wände müssen, weil sie überall mehr frey stehen als die Beete, und die Salpeterbildung überhaupt mehr an der Oberfläche geschieht, einen festern Zusammenhang haben. Da nun eine aus zwey Theilen kalkartiger Erde und einem Theile Dammerde bestehende Pflanzenerde weniger zusammen hält; so kann man schon darum bey den Wänden nicht so genau dieses Verhältniſs der Bestandtheile befolgen. Die Salpeterbildung hängt aber überhaupt bey den Wänden mehr von den atmosphärischen Ein-

wirkungen und von der Reproduction ab, so wie sie bey den Beeten mehr von der Mischung der Pflanzenerde abhängt: und auch aus diesem Grunde kann der Zusatz von Dammerde bey den Wänden geringer seyn, als bey den Beeten. Wenn sie bey diesen ein Drittheil betragen muſs, so ist bey Jenen ein Viertheil und vielleicht weniger schon hinlänglich. Die organischen Stoffe, welche man zu den Wänden verwendet, müssen aber in der Verwesung schon weiter fortgeschritten und vollkommner zu Dammerde geworden seyn, als diejenigen, welche zu den Beeten verwandt werden. Denn in diesen kann die Verwesung noch einige Zeit fortdauern und die Erde wird erst ausgelauget, wenn sie durchgängig salpeterhaltig geworden ist. Bey den Wänden hingegen rechnet man darauf, daſs die eigentliche Salpeterbildung sehr bald vor sich gehe, und daſs die Wände schon nach einigen Monaten abgekratzt werden. Eine thonartige Erde, wie der Lehm, ist zu den Wänden anwendbarer als zu den Beeten; theils weil sie der Erde einen festern Zusammenhang giebt, theils weil sie in den der Luft mehr ausgesetzten Wänden leichter trocknet als in den Beeten.

Es

Es ist der eigenthümliche Character der Wände, daſs der Ertrag derselben zum Theile, und mehr als in den Beeten, von der Wiedererzeugung des Salpeters in der schon ausgelaugten Erde abhängt. So fehlerhaft es nun wäre, sich bey dieser Art Salpetererzeugung lediglich auf diese Reproduction zu beschränken, und zu den Wänden nur ausgelaugte Erde zu verwenden, welche man ohne Ende immer wieder auslauget; so erfordern doch die Wände mehr als die Beete einen reichlichen Zusatz von ausgelaugter Salpetererde. Und wenn man aus einer sehr gut zusammengesetzten Pflanzenerde, aber ohne einen Zusatz von ausgelaugter oder schon salpeterhaltiger Erde, Wände errichtete, so würde man erst nach langer Zeit, und Anfangs auf einen sehr geringen Ertrag rechnen können.

Die Salpeterbildung geht vorzüglich und fast nur an der Oberfläche der Wände vor sich; und es gehört eine sehr lange Zeit dazu, wenn sich einen halben Fuſs tief unter der Oberfläche Salpeter erzeugen soll. Es ist daher vorzüglich bey den Wänden von der gröſsten Wichtigkeit, die Pflanzenerde so aufzustellen, daſs sie die möglichst gröſste

Oberfläche habe. Da man nur immer die Oberfläche in dem Maſse abkratzt, wie sie salpeterhaltig wird; so giebt eine Wand von einer gröſsern Oberfläche unter übrigens gleichen Umständen immer einen gröſsern Ertrag, als eine Wand von verhältniſsmäſsig kleinerer Oberfläche. Da endlich diese Art Salpetererzeugung groſsen Theils auf die Reproduction und vorzüglich auf gewisse Einwirwirkungen der Atmosphäre berechnet ist; (§. 21.) so unterscheiden sich die Wände von den Beeten noch dadurch, daſs man die Einwirkungen der Atmosphäre auf die Wände leiten muſs, indeſs man diese von den Beeten mehr abzuhalten sucht. Die Verdunstung der Feuchtigkeiten an der Oberfläche der Wände, der Wechsel der Wärmetemperatur, der Einfluſs der Witterung, der Ost- und Nordwinde, der Gewitter, des Thaues, und der verschiedenen Tags- und Jahrszeiten sind hier von weit gröſserer Wichtigkeit. Daher müssen die Wände öfter begossen werden, als die Beete, der Stand der Wände und ihre Bedachung muſs so seyn, daſs nur die schädlichen Einwirkungen der Atmosphäre, aber nicht ihre heilsamen Einwirkungen abgehalten werden. Daher erfordert die Be-

hand-

handlung derselben vorzüglich eine sorgfältige Beobachtung der Atmosphärischen Veränderungen, und eine fleifsige Erforschung ihrer Einwirkungen auf die Salpeterbildung.

§. 58.

Von der *Zusammensetzung und Mischung* der zu den Wänden bestimmten Pflanzenerde gilt dasselbe, was über die Bereitung einer guten Pflanzenerde ist gesagt worden (§. 33.-44.); nur mit den im vorigen §. angedeuteten Einschränkungen, dafs die Pflanzenerde weniger Dammerde enthalten kann, dafs man unter den kalkartigen Erden mehr solche wählen darf, die etwas lehmartig sind; und dafs man vorzüglich darauf sehen mufs, der Pflanzenerde so viel schon Salpeter haltige Erde oder schon ausgelaugte Erde beyzumischen, als man erhalten kann. Die Faulhaufen sind hier ebenfalls von wesentlichem Nutzen, theils um gleich Anfangs eine gute Pflanzenerde zu bereiten, theils um die durch wiederholte Auslaugungen mager gewordene Pflanzenerde zu verbessern.

§. 59.

Den *Standort* der Wände wähle man auf einem trocknen, keiner Ueberschwemmung ausgesetzten Boden, der dem Ost- und Nordwinde zugänglich ist. Es schadet zwar nicht sehr, wenn der Standort von allen Winden kann bestrichen werden; und es ist sogar nothwendig, daſs er nicht von allen Seiten von Gebäuden oder Bäumen eingeschlossen sey; aber zuträglich ist es, daſs er gegen Süden und Westen einigermaſsen geschützt sey. Eine Lage auf einer frey liegenden Anhöhe ist darum nicht günstig, weil die Wände zu sehr von allen Winden bestrichen werden, und unter übrigens gleichen Umständen der Salpeter sich nicht so leicht auf Anhöhen als in den Ebenen erzeugt. Ein enges, von allen Seiten eingeschlossenes Thal, würde für die Wände eben so wenig günstig seyn, weil sie dort zu wenig den Winden ausgesetzt seyn würden. Man belege den Boden, auf welchem die Wände sollen errichtet werden, einen Fuſs hoch mit einer kalkartigen Erde oder mit ausgelaugter Asche, damit nichts von dem Salpeter, welcher von den Wänden abfällt, oder abgespült wird, verlohren gehe. Wenn

der

der Boden sandig ist, so ist es nöthig, in der Tiefe eine Schicht Thon zu legen und diese festzustampfen. Um den Platz auf welchem die Wände stehen sollen, ziehe man einen Graben, der mit einem Abzugsgraben in Verbindung stehet.

§. 60.

Die Richtung der Wände ist nicht ganz gleichgültig. Man giebt ihnen am besten die Richtung von Süd-Osten nach Nord-Westen, damit sie die eine Seite den Ost- und Nordwinden darbieten. Jedoch hängt die Richtung der Wände vorzüglich von der Art der Bedachung ab, welche man ihnen zu geben gedenkt.

Wenn die Pflanzenerde gehörig zusammengesetzt, innig gemischt und gehörig zertheilt ist, so mische man unter dieselbe klein gehacktes Stroh, oder den Abfall von Flachsbrechen. Dieser Zusatz giebt den Wänden eine festere Haltung, erleichtert das Eindringen der Luft, und verbessert, wenn diese Stoffe vermodern, die Pflanzenerde. Alsdann befeuchte man die ganze Masse mit Mistjauche, oder verfaultem Urin, oder Blutwasser. Damit die Wände die nöthige Hal-

tung

tung haben, muſs die Erde zwar mehr Feuchtigkeit enthalten, als diejenige welche zu Beeten bestimmt ist. Allein Ungeübte versehen es meistens darin, daſs sie die Erde zu sehr anfeuchten. Dieses hat die Folgen, daſs die Wände, wenn sie schnell trocknen, zu fest werden, und daſs, wenn sie nicht schnell trocknen, die Salpeterbildung durch die zu groſse Feuchtigkeit verzögert wird, und die Wände selbt leicht einstürzen. Besonders ist dieses zu besorgen, wenn die Wände im Herbste errichtet werden, und feuchtes Wetter und Frost auf sie einwirken.

Um der Erde die möglichst gröſste Oberfläche zu geben, errichte man die Wände so, daſs sie an der Grundfläche 2½ Fuſs, oben ⅔ bis 1 Fuſs breit und 6 Fuſs hoch seyen. Wenn man Raum genug hat, so gebe man den Wänden an der Grundfläche nur 2 Fuſs und oben nur ⅔ Fuſs Breite. Der Unterschied des Ertrages, welcher aus der verschiedenen Form der Wände hervorgeht, ist auffallend. Man nehme z. B. vier Wände an, die 100 Fuſs lang, 6 Fuſs hoch, und unten nur 2 und oben 1½ Fuſs breit sind, und vier andre Wände, die 58½ Fuſs lang 6 Fuſs hoch, aber unten 5 und oben 2 Fuſs breit sind.

In

In diesen sind wie in jenen ohngefähr 4200 Kubikfuſs Erde enthalten. Man nehme ferner an, daſs man 24 Male, jedesmal $\frac{1}{2}$ Zoll tief die Oberfläche abkratze und auslauge; so wird man die in den schmalern Wänden enthaltene 4200 Kubikfuſs Erde ganz abkratzen, so daſs nichts von den Wänden übrig bleibt; indeſs man von den breitern Wänden nur ohngefähr 2100 Kubikfuſs, also gerade die Hälfte gewinnt, und die andre Hälfte noch einmal so viel Zeit erfordert um abgekratzt zu werden. Man hat wohl anstatt Wände zu errichten, die Erde in der Form von Pyramiden aufgestellt, um dadurch die Oberfläche noch mehr zu vervielfältigen. Allein da sie dagegen doppelt so viel Raum einnahmen, und eine hinlängliche Bedachung derselben schwieriger und kostspieliger ist, als die Bedachung der Wände; so behalten diese den Vorzug vor jenen.

Man errichtet die Wände auf die schon (§. 53.) angegebene Weise. Es ist indessen nicht gerade nothwenhig, bey der Errichtung der Wände sich der beschriebenen Vorrichtung von Brettern zu bedienen. Man errichtet die Wände auch häufig ohne diese, und dieses ist vielleicht vorzuziehen. Man trägt näm-

nämlich zuerst eine einen Fuſs hohe Lage Pflanzenerde auf, und läſst ihr dann einige Tage Ruhe, damit sie sich festsetze. Um dieses zu befördern, treten Manche sie mit den Füſsen etwas fest. Jedoch darf man alles Treten und Stampfen nur mit der gröſsten Mäſsigung anwenden, damit die Erde nicht zu fest werde. Hat sich die erste Lage festgesetzt; so wird abermals eine Schicht Erde aufgetragen, und auf diese Weise fortgefahren, bis die Wand die gehörige Höhe erreicht hat. Man achte zugleich darauf, daſs die Wand nach oben zu immer schmaler werde. Auch in die Wände lege man Stäbe, welche man nachher wieder herauszieht, um Luftkanäle zu bilden. Man kann, auch wenn die Wand anfängt trocken zu werden, mit dem Erdbohrer schräge Löcher hineinbohren.

Ist die Wand fertig; so macht man auf der obern Fläche derselben eine Rinne, welche einen halben Fuſs breit und einige Zoll tief ist, in welche man Mistjauche und andere Flüssigkeiten gieſsen kann, damit sie langsam in das Innere der Wand eindringen. Auch ist es rathsam, zu demselben Zwecke von der obern Fläche senkrecht in die Wand einen einige Zoll dicken Stab hineinzutreiben,

ben, und wieder herauszuziehen, um auf diese Weise senkrechte Kanäle zu bilden. Diese Kanäle können beyläufig 2 Fuſs von einander entfernt seyn. Die Seitenflächen der Wände müssen zwar eben seyn; jedoch dürfen sie nicht glatt gestrichen werden; vielmehr ist es rathsam, mit einem mit eisernen Zähnen versehenen Rechen über die Flächen so hinzufahren, daſs kleine Furchen gebildet, und dadurch die Oberfläche noch mehr vervielfältigt wird.

§. 61.

Die *Bedachung* der Wände soll so eingerichtet seyn, daſs die mannigfaltigen Einwirkungen der Atmosphäre auf dieselben nicht gehindert, und nur die offenbar schädlichen Wirkungen derselben abgehalten werden (§. 57.). Als schädliche Einwirkungen sind nun anzusehen: das Sonnenlicht, der Regen und die Kälte. Das Sonnenlicht ist der Salpetererzeugung überhaupt nicht günstig. Man darf indessen hierin nicht zu ängstlich seyn: indem sich an Mauern, welche von der Morgensonne beschienen sind, der Salpeter oft sehr reichlich erzeugt. Nur die Mittagssonne ist offenbar schädlich. Auch den Regen darf

 man

man nicht zu ängstlich fürchten. Der Regen wird nur dann schädlich, wenn er anhaltend oder in solcher Menge auf die Wände herabfällt, daſs das Wasser an ihnen herabflieſst. Nur die Kälte ist immer schädlich.

Man hat die Wände zuweilen bloſs mit einem Strohhute bedachet; da dieser Strohhut aber nur den obern Theil der Wand bedeckt, und der untere Theil derselben der Sonne und dem vom Winde herbeygetriebenen Schlagregen ausgesetzt bleibt; so suchte man dieses dadurch einigermaſsen zu verbessern, daſs man den Wänden die Richtung von Westen nach Osten, oder von Süd-Westen nach Nord-Osten gab; indem dadurch bewirkt wird, daſs der meistens aus Westen oder Südwesten kommende Schlagregen nicht die flache Seite der Wände trifft: und dieses ist allerdings sehr zweckmäſsig, wenn die Wände nur mit einem Strohhute bedachet, oder ohne alle Bedachung sind. Auſserdem aber daſs die Bedachung mit einem Strohhute gegen Sonne und Regen nicht hinlänglich schützet; so hat sie die groſse Unbequemlichkeit, daſs sie den Zugang zu dem obern Theile der Wand, und das Begieſsen sehr erschweret.

Jede

Jede Bedachung aber, welche die Wände hinlänglich gegen Sonne und Regen schützt, wird zugleich auch den vortheilhaften Einwirkungen der Atmosphäre mehr oder weniger im Wege stehen. Will man allen Rücksichten Genüge leisten, welche man bey dieser Art Salpetererzeugung zu beachten hat, so kann dieses nur durch eine *bewegliche* Bedachung, d. h. durch eine solche geschehen, welche man nur dann anwendet, wenn die Wände eines Schutzes gegen Sonne, Regen und Kälte bedürfen, und welche man abnimmt, wenn man auf eine wohlthätige Einwirkung der Luft rechnen kann.

§. 62.

Eine solche Bedachung kann auf verschiedene Weisen veranstaltet werden. Man kann entweder einen Schoppen mit einem beweglichen Dache errichten, oder bewegliche Strohdecken an die Wände stützen. Will man einen Schoppen bauen, so giebt man den Wänden am besten die Richtung von Süd-Osten nach Nord-Westen, und errichtet auch den Schoppen so, daſs er der Länge nach dieselbe Richtung habe. Die Seiten des Schoppens können ganz offen bleiben, oder doch

nur nach der Nord-West- und Süd-Westseite eine Wand haben. Am besten ist es, daſs auch diese Seiten mit Brettern oder Strohdecken verschlossen werden, welche man nach Umständen wieder wegnehmen kann. Ein solcher Schoppen hat eine schiefe Bedachung dergestalt, daſs eine aus der Spitze desselben gefällte senkrechte Linie von der Vorderseite des Schoppens noch einmal so weit entfernt ist, als von der Hinterseite. Die hintere nach Süd-Westen gekehrte Dachfläche ist abschüssiger und geht so tief hinab, daſs sie nur noch 5 Fuſs vom Boden absteht. Sie wird am besten aus Stroh gemacht, kann aber auch aus Ziegeln bestehen. Die vordere nach Nord-Osten gekehrte Dachfläche ist weniger abschüssig und am vordern Rande 7 Fuſs vom Boden entfernt. Sie besteht entweder aus Klappen von Brettern, die man zurückschlagen oder ganz abnehmen kann, oder aus Strohdecken, welche so angebracht sind, daſs sie ebenfalls können abgenommen werden. Um das Oeffnen der Dachklappen zu erleichtern, kann man die Säulen der vordern Seite bis beynahe zur Höhe des Daches hinaufführen, in diesen Säulen Rollen anbringen, und vermittelst eines über diese Rollen laufenden Seils die

die Dachklappen aufziehen. Soll diese Einrichtung ganz vollkommen seyn; so muſs man sich auch mit Strohdecken versehen, mit welchen man die Nord-Ost- und Süd-Ostseite im Winter und überhaupt bey sehr kalter Witterung verschlieſsen kann. Bey einer solchen Vorrichtung hat man es immer in seiner Gewalt, die Einwirkungen von Sonne, Regen, Wärme und Kälte, Wind, Thau und Nebel so zu moderiren, wie man es für gut findet.

§. 63.

Eine andere vielleicht noch zweckmäſsigere und weniger kostspielige Vorrichtung besteht in Strohdecken, welche an Stäben befestigt sind, und an die Wände gelehnt werden. Wenn nämlich die Wände 6 Fuſs hoch sind, so macht man Strohdecken, welche 6 Fuſs lang und 6 bis 8 Fuſs breit sind. Alsdann verbindet man zwey Stangen, die 9 Fuſs lang sind, vermittelst dreyer Querstäbe miteinander, welche 6 bis 8 Fuſs, also eben so lang sind, als die Decke breit ist. Einer dieser Querstäbe verbindet die obern Enden der beyden Stangen, der zweyte Querstab wird 3 Fuſs von dem ersten Querstabe entfernt,

 und

und der dritte eben so 3 Fuſs von dem zweyten Querstabe zwischen den beyden Stangen eingefügt, so daſs das untere Ende der Stangen frey bleibt. Auf den Querstäben dieses Gerüstes befestigt man alsdann die Strohdecke.

Wenn man von diesen Decken Gebrauch machen will, so müssen die Wände die Richtung von Süd-Osten nach Nord-Westen haben. Wenn nun diese Decken an der Süd-Westseite so an die Wände gelehnt werden, daſs die frey hervorragenden Stangen unten ohngefähr 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuſs von dem Fuſse der Wand abstehen; so wird der obere Theil der Decke über den obern Theil der Wand so weit hinüberragen, daſs ein senkrecht herabfallender Regen die Wand nicht mehr treffen kann. Zugleich steht die Strohdecke unten so weit von der Wand ab, daſs der Fuſs der Wand von dem von Süd-Westen hergetriebenen Schlagregen nicht leicht kann getroffen werden. Da ein starker Regen und besonders der Schlagregen fast immer nur von Süden oder Westen kömmt, und auch nur von diesen Seiten die Sonne nachtheilig einwirken kann, so ist diese Bedachung meistens schon hinreichend. In den seltenen Fällen, da ein Schlagregen von Osten oder Norden

den kömmt, muſs man die Decken auf die andere Seite stellen. Will man indessen die Wände noch mehr schützen; so kann man auch die Nord-Ostseite mit ähnlichen Decken verwahren.

Ich habe mich von der Zweckmäſsigkeit dieser Decken bereits bey einigen Pflanzungen, bey denen sie sind angewandt worden, überzeugt. Ein jeder Unternehmer einer Pflanzung wird indessen aus der hier gegebenen Beschreibung der beweglichen Bedachungen ersehen, worauf es bey denselben eigentlich ankömmt, und durch eigenes Nachdenken und Versuche ausmitteln, welche Vorrichtung unter den jedesmaligen Umständen den angedeuteten Rücksichten am meisten entspricht.

DRITTES KAPITEL.

Von der Behandlung und dem Ertrage der Beete und Wände.

§. 64.

Wenn die Pflanzenerde auf die gehörige Weise gemischt, und in Beeten oder Wän-

den aufgestellt ist; so wird in derselben von der Natur selbst der Procefs der Salpeterbildung eingeleitet. War ein Theil der Pflanzenerde schon früher in der Salpeterbildung begriffen; so schreitet dieser Procefs fort, und verbreitet sich um desto schneller auf die andern vorher noch nicht in diesem Processe begriffenen Massen (§. 22.). Und besteht die Pflanzenerde zum Theile aus schon ausgelaugter Salpetererde, so beginnt in derselben sogleich die Wiedererzeugung des Salpeters (§. 21.). Daher sind die Pflanzungen in den ersten Jahren nie so ergiebig, als in den nachfolgenden Jahren, wenn die ganze Masse schon einmal ausgelaugt ist. Alles dieses wirkt die Natur eigentlich ohne unsre Mitwirkung. Was wir dazu thun können, beschränkt sich darauf, dafs wir Sorge tragen, damit es nicht an demjenigen Mafse von Feuchtigkeit, und an der Einwirkung der Luft fehle, ohne welche diese Processe nicht vor sich gehen können. Dafs hierin aber nicht zu viel und nicht zu wenig, und nichts zur Unzeit geschehe, erfordert eine besondere Aufmerksamkeit. Ein unvorsichtiges und rohes Verfahren würde die Natur in ihrem Wirken nur stören. Damit die Behandlung der

Pflan-

Pflanzenerde nicht mit dem Wirken der Natur in Widerspruch gerathe, und dieses hemme, anstatt es zu befördern, muſs man gewisse Zeitperioden wohl unterscheiden, welche der Proceſs der Salpeterbildung durchläuft, und welche ich hier *Stadien* nennen will. Im ersten Stadium dauert nämlich die Verwesung der organischen Stoffe noch fort, und es ist um desto kürzer, je weiter die Verwesung schon vorher fortgeschritten war. Dieses Stadium der *Verwesung* geht über in das Stadium der *eigentlichen Salpeterbildung*. Der Uebergang aus dem einen Stadium in das Andere läſst sich nicht scharf bestimmen, da nur ein allmählicher Uebergang Statt hat; auch ist die Dauer des ersten Stadiums verschieden nach der Beschaffenheit der Erde, und der atmosphärischen Einwirkungen. Deshalb müssen auch in der Behandlung eben so durch allmähliche Uebergänge die nöthigen Abänderungen vorgenommen werden. — Da die Behandlung der Beete von der der Wände verschieden seyn muſs; so muſs jede besonders betrachtet werden.

§. 65.

Damit es den Beeten nicht an dem gehörigen Maſse von Feuchtigkeit fehle, müssen sie von Zeit zu Zeit *begossen* werden. Dieses muſs, da die Beete weniger als die Wände der Luft ausgesetzt sind, selten und sehr mäſsig geschehen. Die Erde darf nämlich nicht ganz trocken werden; sie darf aber auch nicht so feucht seyn, daſs sie sich zusammenballen läſst. Sie muſs zwischen den Fingern gerieben auseinander fallen. Und wenn die Erde an der äuſsersten Oberfläche auch der gänzlichen Trockenheit nahe kömmt, so ist sie unter derselben doch noch feucht genug, und es ist noch nicht nöthig, zu begieſsen.

Wie oft man begieſsen müsse, läſst sich nicht allgemein bestimmen; es hängt von der Beschaffenheit des Wetters und der Erde ab. Man begieſse öfter, wenn die Luft sehr warm und trocken ist, und die Beete schnell austrocknen, als wenn die Luft feucht ist; öfter im Frühlinge und Sommer, besonders wenn Ostwinde wehen, als im Herbste, und wenn Westwinde wehen. Man muſs im Spätherbste sehr sparsam und im Winter gar nicht begieſsen. Eine mehr lehmartige Erde muſs

selte-

seltener begossen werden, als eine Erde welche reiner kalkartig ist. Auch mufs es im Stadium der eigentlichen Salpeterbildung seltener geschehen, als im Stadium der Verwesung; weil alsdann durch den schon erzeugten Salpeter selbst die Feuchtigkeit einigermafsen unterhalten wird. Es wird meistens hinlänglich seyn, alle 8 oder 14 Tage, oder noch seltener diese Operation zu wiederholen. Ueberhaupt aber ist es rathsam, jedesmal nur sehr wenig und desto öfter zu begiefsen.

§. 66.

Man bedient sich beym Begiefsen einer Giefskanne von gewöhnlicher Art. Nur müssen die Löcher in dem Aufsatze der Giefskanne möglichst klein seyn, damit die Flüssigkeiten gleichmäfsig und in möglichst kleinen Tropfen, wie ein feiner Regen, auf die Beete herabfallen. Wenn die Flüssigkeiten in grofsen und schweren Tropfen herabfallen; so wird davon die Erde festgeschlagen, und nach und nach mit einer harten Rinde überzogen, welche dem Eindringen der Luft hinderlich wird. Da man dieses auch bey einem vorsichtigen Begiefsen nicht ganz hindern kann; so ist es

rathsam

rathsam, zu Zeiten mit einem mit eisernen Zähnen versehenen Rechen über die Beete hinzufahren, um ihre Oberfläche wieder aufzulockern. Man darf nie in solcher Menge begiefsen, dafs die Flüssigkeiten abfliefsen.

§. 67.

Mistjauche, Urin, Blutwasser, schwache Salpeterlauge, und Regenwasser sind die Flüssigkeiten, mit welchen man die Beete begiefsen mufs. Es ist jedoch nicht gleichgültig, welche dieser Flüssigkeiten man unter verschiedenen Umständen und in den verschiedenen Stadien anwende. Im Stadium der Verwesung ist es rathsam, mit Mistjauche, Urin und Blutwasser zu begiefsen, um theils die Verwesung zu befördern, theils auch die Erde noch mehr mit organischen Stoffen zu schwängern. Man mufs um desto mehr im Anfange diese Flüssigkeiten anwenden, je weniger organische Substanzen der Pflanzenerde beygemischt waren.

Man mufs die Mistjauche und den Urin aber nicht eher anwenden, als bis sie in Fäulnifs übergegangen sind. Besonders hat die Erfahrung gelehrt, dafs der Urin, wenn er

er in Menge, und ehe er in Fäulnifs übergegangen ist, angewandt wird, die Erzeugung des Kochsalzes befördert. Es ist rathsam, in dem Schoppen selbst oder in der Nähe desselben mit einem Deckel versehene Tonnen in die Erde einzugraben, in denen die Mistjauche und der Urin faulen, und zum Verbrauchen aufbewahrt werden können. Man kann, um diese Flüssigkeiten wirksamer zu machen, in die Tonnen zugleich Blut, Stücken Fleisch und andre thierische Abfälle werfen. Man sammlet die nöthige Menge Mistjauche, indem man an solchen Stellen, wo die Mistjauche abfliefst, ebenfalls Tonnen eingräbt. Wenn man sich aber auf diese Weise nicht die nöthige Mistjauche verschaffen kann, so fülle man einen Auslaugekübel mit Schaf- oder Pferdedünger und lauge ihn aus. Man kann dieses Auslaugen mehrere Male wiederholen, und sich auf diese Weise eine grofse Menge Mistjauche verschaffen.

Da das Blut zur Salpetererzeugung vorzüglich wirksam ist (§. 35.), so suche man sich soviel davon zu verschaffen, als man nur erlangen kann. Man verdünne es mit Wasser oder setze es der Mistjauche zu, und

lasse

lasse es ebenfalls in Fäulniſs übergehen, ehe man es anwendet.

Je weiter die Salpeterbildung in den Beeten fortschreitet, desto weniger muſs man von den eben genannten Flüssigkeiten Gebrauch machen. Denn die Verwesung, welche durch sie unterhalten wird, geht nun in den Salpeterbildungsproceſs über. Wann man mit der Anwendung derselben aufhören soll, läſst sich nicht genau bestimmen: es ist daher rathsam, diese Flüssigkeiten nach und nach immer mehr mit Regenwasser zu verdünnen und zuletzt bloſs Regenwasser anzuwenden. Dieses sammle man ebenfalls in besondern Gefäſsen, und lasse es einige Zeit an der Luft stehen. Am besten ist es, diese Gefäſse in den Schoppen zu stellen, damit das Wasser eine gemäſsigte Wärme annehme.

Auch kann man sich zum Begieſsen der Aschenlauge bedienen, welche man beym Garnkochen, Bleichen und andern Verrichtungen schon gebraucht hat. Diese Lauge enthält theils noch organische Stoffe, welche sie von den mit derselben gewaschenen Materialien angenommen hat; theils Kali, wodurch der schon gebildete Kalksalpeter in kalischen Salpeter verwandelt wird. Doch

darf

darf man sich dieser Lauge erst dann zum Begiefsen bedienen, wenn die Salpetererzeugung in den Beeten beynahe kann als beendigt angesehen werden.

Endlich ist es rathsam, die Beete zuweilen mit einer schwachen Salpeterlauge von etwa einem Grade zu begiefsen, welche man als Nachlauge beym Salpetersieden gewinnt. Man mache von derselben um desto mehr Gebrauch, je weniger schon salpeterhaltige Erde der Pflanzenerde beygemischt ist (§. 22.). Am zweckmäfsigsten ist es, die Nachlauge in dem Stadium der Salpeterbildung anzuwenden.

§. 68.

Da die Luft nicht gleichmäfsig in das Innere der Beete eindringen kann, so wird sich in dem Innern derselben der Salpeter langsamer und sparsamer erzeugen als an der Oberfläche. Damit aber die ganze Masse gleichmäfsig so salpeterhaltig werde, dafs sie kann zugleich ausgelaugt werden, ist es nothwendig, dafs die Beete zu Zeiten *umgearbeitet*, und das Aeufsere nach Innen, und das Innere nach Aufsen gebracht werde. Wie oft dieses geschehen müsse, läfst sich ebenfalls

falls nichts genau bestimmen. Da die Natur bey allem Bilden einer gewissen Ruhe bedarf; so wird die Salpeterbildung durch dieses Umarbeiten immer einigermaſsen unterbrochen. Man darf daher diese Operation nicht zu oft anwenden. Es scheint, daſs man nur alle zwey Monate die Beete umarbeiten darf. Im Winter lasse man sie ganz ruhen. Während des Umarbeitens befeuchte man die ganze Masse wieder, in dem ersten Stadium mit Mistjauche, Urin oder Blutwasser, im zweiten Stadium mit Regenwasser, und richte wieder auf die oben beschriebene Weise die Beete auf.

§. 69.

So lange in der Pflanzenerde die Verwesung dauert, ist es gut, die Einwirkung der *Luft* und des *Lichts* abzuhalten: sobald aber die eigentliche Salpeterbildung ihren Anfang genommen hat, ist es heilsam, den Beeten durch Oeffnung der an den Seiten befindlichen Laden einen freyern Zutritt der Luft zu verschaffen (§. 16. 17. 36.). Bey einer mäſsigen Wärme öffne man nach Süd-Westen die Laden, indeſs die nach Nord-Osten verschlossen bleiben; bey groſser Hitze verschlieſse man die nach Süd-Westen und halte

halte die nach Nord-Osten offen. Man öffne daher die Laden jedesmal nur nach einer Seite, um keinen Luftzug zu veranlassen. Wenn die Temperatur der Luft nahe am Gefrierpunkte, oder unter demselben steht; müssen alle Laden verschlossen werden. Die Süd- und Westwinde befördern durch ihre Wärme und Feuchtigkeit mehr die Verwesung; die Ost- und Nordwinde befördern mehr die Verdunstung, und dadurch die Salpeterbildung. Nach dem Begieſsen ist es jedesmal zuträglich, der Luft einen freyern Zutritt zu gestatten, um eine heilsame Verdunstung der Feuchtigkeit zu bewirken.

§. 70.

Bey dieser Behandlung erzeugt sich der Salpeter nach und nach in der ganzen Masse der Erde. Schon im zweyten Jahre ist der Salpetergehalt beträchtlich; aber es ist rathsam, erst im dritten Jahre das Auslaugen der Beete vorzunehmen, weil sie alsdann einen viel reichlichern Ertrag geben. Wie man den Salpetergehalt der Erde erkenne, und genau bestimme, wird weiter unten näher auseinandergesetzt werden.

Wenn die Erde ausgelauget ist, läſst man sie mäſsig trocken werden, und stellt sie von neuem in Beete auf. Weil aber durch die Salpetererzeugung selbst ein Theil der einen Bestandtheil der Pflanzenerde ausmachenden organischen Stoffe ist verzehrt worden; so ist es nothwendig, den erlittenen Abgang an Dammerde wieder zu ersetzen. Wie viel frische Dammerde man zusetzen müsse, läſst sich nicht genau bestimmen. Ein Theil Dammerde auf 10 bis 15 Theile Pflanzenerde dürfte, wenn diese nicht ursprünglich zu mager war, hinlänglich seyn. Jedoch muſs man Sorge tragen, daſs die organischen Stoffe, welche man der Erde zusetzt, gänzlich verfault seyen, damit sie nicht demnächst die Salpeterbildung aufhalten. Um den jedesmaligen Abgang an organischen Stoffen zu ersetzen, ist es nothwendig, beständig auf die angegebene Weise einen Faulhaufen zu unterhalten; auch kann man sich zu diesem Zwecke der schon bekannten verfaulten oder in Fäulniſs begriffenen organischen Substanzen oder solcher Materialien bedienen, die mit ihnen vermischt sind (§. 36. 37. u. 39.).

Da durch die fortgesetzte Salpetererzeugung der Pflanzenerde auch ein Theil ihrer

kalk-

kalkartigen und alkalischen Bestandtheile entzogen wird, so müssen auch diese ersetzt werden. Man muſs deshalb zu Zeiten etwas kalkartige Erde von der oben bezeichneten Beschaffenheit zusetzen. Die Quantität dieses Zusatzes kann jedoch weit geringer seyn, als die der zuzusetzenden Dammerde: und man kann zu diesem Zwecke sehr gut die ausgelaugte Asche verwenden, welche man beym Zersetzen der rohen Salpeterlauge gebraucht hat. — Wenn man sich frische Salpetererde aus Ställen, Scheunen u. s. f. verschaffen kann; so ist dieses ein Mittel, seine Pflanzenerde zu verbessern, und zugleich zu vermehren. Wenn aber die Pflanzenerde gar keinen Ersatz für den durch die Salpetererzeugung selbst erlittenen Verlust erhält; so wird sie unfruchtbar, welches gewöhnlich sich nach einem Verlaufe von 10 bis 12 Jahren offenbaret. Man hat daher in Schweden die Salpetererde immer nur 10 Jahre benutzt, und sie alsdann als Dünger gebraucht.

Wenn nun die gehörige Mischung der Pflanzenerde wiederhergestellt ist; so befeuchtet man die ganze Masse mit Mistjauche, verfaultem Urin, Blutwasser u. d. gl. und errichtet dann die Beete. Die Erfahrung hat gelehrt,

lehrt, daſs die Pflanzenerde zum zweyten und dritten Male viel schneller und reichlicher Salpeter erzeugt, als zum ersten Male.

§. 71.

Es hängt theils von der mehr oder minder zweckmäſsigen Mischung und Bearbeitung der Pflanzenerde, theils aber auch von der Witterung ab, wie viel Salpeter sich in einer gewissen Zeit erzeugen soll. Man findet zuweilen eine Erde, welche ohne unser Zuthun sich in einigen Jahren so sehr mit Salpeter anschwängert, daſs ein Kubikfuſs ein Pfund und darüber enthält (§. 10. u. 19.). Und es läſst sich erwarten, daſs die Salpetererzeugung dann, wenn man mit Absicht und kluger Besonnenheit alle derselben günstigen Bedingungen zusammenstellt, und die ungünstigen Einwirkungen entfernt, noch weit vortheilhaftere Resultate gebe. In Deutschland ist die Salpetererzeugung auf diese Weise wenig betrieben worden, und es sind, so viel ich weiſs, keine bestimmte Resultate von dem Ertrage solcher Pflanzungen vorhanden. Auch die Resultate, welche in den neuesten Zeiten die Pflanzungen in Frankreich gegeben haben, sind in Deutschland noch nicht bekannt geworden.

worden. Die Erfahrungen, welche man in frühern Zeiten gemacht hat, sind indessen sehr vortheilhaft, obgleich um jene Zeit die ganze Einrichtung und Bewirthschaftung der Pflanzungen gewifs nicht zu der Vollkommenheit gelangt war, deren sie empfänglich ist. In den Jahren 1778 und 1779, gerade um die Zeit, da die Salpeterfabrication in Frankreich sehr in Verfall gekommen war, lieferten die Salpeterpflanzungen, unter denen die von Franche-Comté und Tourraine nicht begriffen waren, über 600,000 Pfund Salpeter; und es gab um diese Zeit einzelne Pflanzungen, welche jährlich einen Ertrag von 22000 Pfund gaben. Man sieht hieraus, dafs im Allgemeinen die Pflanzungen nicht ohne Erfolg sind betrieben worden, welches sich auch aus den speciellen Resultaten der um diese Zeit angestellten Versuche ergiebt. Chevrand und Gavinet erhielten aus 4 Kubikfufs Pflanzenerde, die sie 3 Jahre in einem Schoppen bearbeitet hatten, 10 Pfund. Einmal gewann Chevrand sogar in 8 Monaten aus 100 Pfund — ohngefähr $1\frac{1}{4}$ Kubikfufs — Erde 2 Pfund. Thouvenel erhielt aus 6 Centnern — ohngefähr 9 Kubikfufs — Pflanzenerde, welche 3 Jahre in einem Schoppen bearbeitet waren, 7 Pfund

 Sal-

Salpeter, den nicht mitgerechnet, der in der Mutterlauge enthalten war, und den man wenigstens noch zu einigen Pfunden anschlagen mufs. Die Erde war zum ersten Male bearbeitet und ausgelaugt worden, und man kann annehmen, dafs sie zum zweyten Male einen gröfsern Ertrag geben mufste *). Wenn man nun auch annimmt, dafs die künstliche Salpetererzeugung in unserm Klima weniger ergiebig ist, als in Frankreich; so scheint es doch, dafs man nach diesen Thatsachen alle 3 Jahre $\frac{3}{4}$ bis 1 Pfund aus jedem Kubikfufse erwarten kann.

§. 72.

Die künstliche Salpetererzeugung vermittelst der in Schoppen aufgestellten Pflanzenerde ist hier so dargestellt, wie sie seyn soll, wenn sie den hierüber vorhandenen Kenntnissen und Erfahrungen in allen Punkten entsprechen soll. Ein verständiger Leser wird indessen schon zu unterscheiden wissen, was wesentlich nothwendig, und was blos nützlich ist;

*) Histoire du prix proposé sur la formation du salpètre p. 89. et 155. Mémoires sur la form. du salpètre. p. 143. 332. et 349. in den Mémoires de Math. et Phys. T. XI. Paris 1786.

ist; und danach beurtheilen, in wie fern man sich nach den verschiedenen Localverhältnissen und andern Umständen Abweichungen von dem hier dargelegten Verfahren erlauben darf, ohne den Hauptzweck zu verfehlen. Es können bey Anlagen der Art manche Ersparnisse angewandt, und manche Vortheile benutzt werden, welche hier nicht ausführlich angeführt werden konnten. Und hier gilt mehr als bey irgend einem andern Indüstriezweige der Grundsatz, daſs man die Kosten der Anlage und Bewirthschaftung auf alle Weise vermindern, und jeden, auch den kleinsten Vortheil benutzen muſs. Es bleibt der Ueberlegung des Unternehmers überlassen, jene Ersparnisse und diese Vortheile aufzufinden, und so anzuwenden, daſs der Ertrag noch immer belohnend sey. Die Anlegung von Pflanzungen dieser Art wird vorzüglich durch die Kosten erschwert, welche die Erbauung mehrerer Schoppen und die groſse Menge der nöthigen Dammerde verursacht.

Was die Schoppen betrifft, so würde ein Schoppen, der nur nach Süden und Westen von einer Piséwand, oder auf irgend eine andere Weise eingeschlossen, oder auch von

allen Seiten offen wäre, zwar weniger vollkommen seyn, aber der Zweck der Anlage würde dadurch nicht vereitelt werden. Eine Behandlung der Pflanzenerde, welche zwischen der Behandlung der Beete und der der Wände gewissermaſsen in der Mitte stände, würde vielleicht noch vortheilhafter seyn.

Da, wo man den Dünger nicht in groſser Menge sich verschaffen kann, muſs man sorgfältig alle Abfälle der Küche, der Gartenkultur, überhaupt der Oekonomie und mancher Gewerbe sammeln, und auch das Kleine nicht verschmähen. Wenn man längere Zeit alle Materialien der Art sammelt und in Faulhaufen bearbeitet, so kann man sich unmerklich eine sehr groſse Menge guter Pflanzenerde bereiten. Sehr mannigfaltig sind zudem die Materialien, welche man zu diesem Zwecke benutzen kann (§. 39.), und deren dem Einen diese, dem Andern jene zu Gebote stehen. Wie viel Mistjauche, Urin, Aschenlauge und andere für diesen Zweck sehr schätzbare Flüssigkeiten gehen jeden Tag unbenutzt verloren? Bey einer sorgfältigen Benutzung dieser Materialien könnte man in jedem Jahre eine hinlängliche Menge Dammerde bereiten, ohne groſse Kosten anzuwenden, oder

dem

dem Ackerbaue den nöthigen Dünger zu entziehen.

§. 73.

Die Behandlung der *Wände* erfordert wegen der mannigfaltigern Einwirkungen der Atmosphäre, welche man zu beachten hat, eine noch gröſsere Aufmerksamkeit, als die Behandlung der unter Schoppen stehenden Beete: und es muſs ein angelegentliches Geschäft des Pflanzers seyn, die Veränderungen der Winde und des Wetters, und ihren Einfluſs auf die Wände fleiſsig und genau zu beobachten. Bey der Behandlung der Beete berücksichtigt man zwar auch die verschiedenen Zustände der atmosphärischen Luft, z. B. ihre Temperatur und Feuchtigkeit, und die Richtung der Winde: aber es giebt sehr viele Zustände und Veränderungen der Atmosphäre, welche man schon darum nicht beachten und benutzen kann, weil der Verkehr zwischen den Beeten und der Atmosphäre eben durch die Schoppen sehr beschränkt ist. Ganz anders verhält es sich bey den Wänden. Nach dem eigenthümlichen Charakter der Salpetererzeugung durch die Wände (§. 55.) stehen diese vorzüglich und weit mehr als die Beete un-

ter dem Einflusse der Atmosphäre; und darum müssen hier die leisesten Veränderungen der Atmosphäre, wie da sind: der Wechsel der Wärmetemperatur und des Wetters, die Veränderungen der Luft zu den verschiedenen Tags- und Jahrszeiten, Gewitter, Regen, Thau und Nebel, und andere atmosphärische Processe, sorgfältig benutzt werden. Da diese Art von Salpetererzeugung bisher in Deutschland meistens nur von ungebildeten Pflanzern ist betrieben worden; und man in Frankreich aus Vorliebe für die einmal herrschenden Ansichten die Salpetererzeugung durch Wände wenig kultivirt hat; so haben wir leider noch wenig zuverlässige Beobachtungen und Versuche über die Wirkungen der besondern atmosphärischen Veränderungen; und es bietet sich hier dem forschenden Beobachter ein groſses Feld zur Bearbeitung dar.

§. 74.

Von dem *Begieſsen* der Wände, von den anzuwendenden Flüssigkeiten, und von der Wahl der verschiedenen Flüssigkeiten nach den verschiedenen Perioden der Salpeterbildung gilt im Allgemeinen dasselbe, was oben schon in Beziehung auf die Beete ist gesagt

wor-

worden (§. 65-67.). Wenn die Wände eben sind errichtet worden, begiefse man sie gar nicht, so lange sie nicht bis zu einem gewissen Grade getrocknet sind. Die äufserste Oberfläche lasse man fast ganz trocken werden. Alsdann aber mufs man öfter begiefsen, so oft nämlich die Oberfläche trocken wird. Jedoch mufs ich hier bemerken, dafs man es sehr leicht darin versieht, dafs man die Wände zu feucht hält. Sie enthalten meistens noch genug Feuchtigkeit, wenn auch die äufserste Oberfläche so trocken ist, dafs sich die Erde zu Staube zerreiben läfst. Man begiefse immer nur sehr mäfsig und desto öfter. Dieses ist besonders bey den Wänden von grofser Wichtigkeit, da eben der öftere Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit, und die dadurch unterhaltene beständige Verdunstung an der Oberfläche von grofsem Nutzen ist. Wie oft man begiefsen soll, hängt vom Wetter ab; je mehr die Luft austrocknet, desto öfter mufs man es wiederholen.

Die neu errichteten Wände begiefse man mit Mistjauche verfaultem Urin und Blutwasser. Da man bey den Wänden für das Stadium der Verwesung nicht eine so lange

Dauer

Dauer annehmen kann, als bey den Beeten (§. 57.); so darf man die Anwendung dieser Flüssigkeiten auch nicht eben so lange fortsetzen, und man muſs früh zum Begieſsen mit Regenwasser und schwacher Salpeterlauge fortschreiten. Die Salpeterlauge ist vorzüglich bey den Wänden von groſsem Nutzen, und es ist zum Bewundern, wie sehr sie den Wachsthum des Salpeters befördert. Man kann sie zwar zu allen Zeiten anwenden: besonders wirksam ist sie aber, wenn die Wände nicht mehr ganz neu sind.

Man begieſse nicht blos die äuſsere Fläche, sondern man gieſse auch Flüssigkeiten in die auf der obersten Fläche angebrachte Rinne, und in die senkrechten Kanäle, damit auch das Innere der Wände von Feuchtigkeit durchdrungen werde. Aber man muſs auch darin Maſs halten; besonders so lange die neu errichteten Wände nicht gehörig ausgetrocknet sind. Auch würde es schädlich seyn, wenn die Rinnen beständig mit Flüssigkeiten angefüllt wären. Man hat es immer sehr heilsam gefunden, in diese Rinnen Schafdünger zu legen, dessen wirksame Bestandtheile durch das Begieſsen ins Innere der Wände geführt werden. Da die Salpeterbil-

terbildung und vorzüglich die Reproduction vorzüglich an der Oberfläche Statt hat; so befeuchte man das Innere der Wände vermittelst der Rinnen und Kanäle mit Mistjauche Urin und Blutwasser; die Oberfläche aber mit Salpeterlauge. Auf diese Weise geht an der Oberfläche die Salpeterbildung gedeihlich von Statten, indeſs im Innern der Wände noch der Verwesungsproceſs unterhalten wird.

§. 75.

Die gröſste Aufmerksamkeit muſs darauf gerichtet seyn, die Wände auf die gehörige Weise und zu rechter Zeit den atmosphärischen Einwirkungen auszusetzen. Es wird nämlich hier vorausgesetzt, daſs eine bewegliche Bedachung angebracht ist. Um dieses klar darzustellen, mögen hier die besondern Einwirkungen der Atmosphäre näher betrachtet werden.

Obgleich das *Sonnenlicht* nicht eigentlich aus der Atmosphäre herstammt, so kann man es doch füglich hier zu den atmosphärischen Einwirkungen zählen. Die Einwirkung der Sonnenstrahlen ist zwar überhaupt als schädlich zu betrachten; jedoch darf man

hierin

hierin nicht zu ängstlich seyn. Die Morgensonne wird auf die Erzeugung des Salpeters keine bedeutend nachtheilige Wirkung haben. Dagegen muſs man die Wände besonders im hohen Sommer vor den Strahlen der Mittagssonne verwahren, und bey unbewölktem Himmel die Südseite der Wände bedecken. Die brennende Mittagssonne trocknet die Wände zu schnell aus, und verflüchtiget Stoffe, welche bestimmt sind, sich zu Salpeter zu verbinden. Wenn der Himmel aber bewölkt ist, hat man nicht Ursache, die Wände zu bedecken, vielmehr ist es alsdann zuträglicher, sie ganz unbedeckt zu lassen, um die Verdunstung zu befördern.

§. 76.

Die Temperatur der *Wärme* kann man bey den Wänden nicht eben so mäſsigen, als bey den Beeten. Was man hier thun kann und muſs, beschränkt sich vorzüglich darauf, daſs man die Wände im Winter, so viel man kann, mit Strohdecken verwahrt, welche man jedoch an warmen Tagen wieder abnehmen muſs. Wenn die Hitze im Sommer einen sehr hohen Grad erreicht, und heiſse Südwinde wehen; muſs man ebenfalls

die

die Südseite der Wände bedecken, weil zu grofse Hitze ebenfalls nützliche Stoffe verflüchtigt.

§. 77.

Der *Luft* gestatte man überhaupt den freyesten Zutritt, und man lasse die Wände in der Regel unbedeckt. Man bedecke sie nur dann, wenn eine der hier angezeigten und noch anzuzeigenden Ursachen das Bedecken derselben erheischt. Die reinste Luft ist indessen hier nicht grade die heilsamste. Man hat durch Versuche gefunden, dafs schon die Ausdünstungen von faulenden organischen Stoffen, wenn sie mit Kalkerde in Berührung kommen, zur Bildung des Salpeters hinlänglich sind. Es ist daher immer rathsam, die Faulhaufen, und die Behälter für die Mistjauche den Urin u. s. f. in der Nähe der Wände so anzubringen, dafs die faulichten Ausdünstungen mit ihnen in Berührung kommen, und überhaupt auf alle Weise ihnen eine faulichte Luft zuzuführen.

Alle heftig wehenden Winde sind als schädlich anzusehen, weil sie zu schnell austrocknen, und nützliche Stoffe mit sich fortreifsen. Man mufs daher die Wände gegen solche

solche Winde schützen. Die Ost- und Nordwinde hat man immer sehr heilsam gefunden; sie befördern vorzüglich die Verdunstung; und man muſs ihnen den freyesten Zutritt zu den Wänden gestatten. Wenn aber diese Winde im Frühlinge und Herbste sehr kalt oder gar mit Froste verbunden sind, können sie nur schädlich wirken. Die Süd- und Westwinde scheinen nicht an sich schädlich zu seyn. Nur dann, wenn sie zu heiſs oder zu kalt, zu heftig oder mit Regen verbunden sind, muſs man die Wände dagegen schützen. Eine feuchte Luft scheint mehr nützlich als schädlich zu seyn; nur wenn die Luft anhaltend feucht und zugleich kalt ist, müssen die Wände dagegen verwahrt werden.

§. 78.

Der *Regen* spült den schon erzeugten Salpeter von den Wänden ab. Sie müssen also vorzüglich dagegen geschützt werden. Da er aber nur schadet, in wiefern er den Salpeter abspület; so darf man sich nicht vor einem mäſsigen Regen fürchten. Ein warmer nur kurze Zeit anhaltender und nicht vom Sturme herbeygetriebener Regen, der so mäſsig ist, daſs das herabfallende Wasser

von

von den Wänden eingesogen wird, und nicht an denselben herabfliefst, ist vielmehr sehr fruchtbar. Er ist als ein heilsames Begiefsen anzusehn, welches die Natur selbst verrichtet; und wenn die Wände durch ein darauf folgendes heitres Wetter bald wieder trocken werden, so erfolgt meistens ein sichtbares Gedeihen. Besonders gedeihlich sind solche Regen, wenn sie aus einer Gewitterschwangern Luft herabfallen.

Höchst schädlich ist aber jeder Schlagregen: er zerstört oft in einer Stunde das Erzeugnifs von vielen Wochen. Da der Schlagregen meistens aus Westen oder Süd-Westen kömmt, so mufs man vorzüglich diese Seite der Wände verwahren: und es ergiebt sich hieraus, wie zweckmäfsig es ist, den Schoppen und Decken die oben angegebene Stellung (§. 61. 63.) zu geben. Sehr selten kömmt der Schlagregen von der Ost- oder Nordseite: und in diesem Falle mufs man diese Seite verwahren.

§. 79.

Nach den Erfahrungen der Pflanzer scheinen *Gewitterluft*, *Thau* und *Nebel* einen besonders günstigen Einflufs auf die

Salpetererzeugung zu haben. Ohne Zweifel haben auch diejenigen Veränderungen der Atmosphäre Einflufs, welche mit dem Wechsel von Tag und Nacht, und mit dem jährlichen Wechsel der Tag- und Nachtgleichen, ferner mit der Umänderung mancher Witterungszustände in Verbindung stehen. Auch mit dem Mondswechsel soll der Wachsthum des Salpeters in Beziehung stehen.

Es wird überhaupt, wenn man die Wände allen wohlthätigen Einwirkungen der Atmosphäre aussetzen, und nur die schädlichen abhalten will, nöthig seyn, dafs die Wände den gröfsten Theil des Sommers der freyesten Einwirkung der Atmosphäre blofsgestellt seyen: und es ergiebt sich aus der hier dargestellten Behandlung der Wände, dafs diese nur vermittelst einer beweglichen Bedachung auf eine zweckmäfsige und gedeihliche Weise kann geleitet werden.

§. 80.

So wie sich der Salpeter an der Oberfläche erzeugt, wird die salpeterhaltige Erde abgekratzt. Man erkennt eine salpeterreiche Erde unter andern daran, dafs sie sehr mürbe wird. Diese mürbe gewordene Erde kratzt

man

man mit einem Kehrbesen ab. Manche bedienen sich zu diesem Zwecke eines eisernen Werkzeuges, ähnlich dem, welches die Schornsteinfeger beym Abkratzen brauchen. Aber ein stumpfer Besen ist weit zweckmäfsiger, da derselbe nur die mürbe gute Erde abkrazt; indefs das eiserne Werkzeug leicht auch solche Erde wegnimmt, die noch nicht salpeterhaltig genug ist. Man kratzt so oft ab, als die Oberfläche salpeterreich genug ist. Man kann nämlich gewöhnlich, wenn die Wände viel ausgelaugte Erde enthalten, schon nachdem sie einige Monate gestanden haben, den Anfang machen, und dann, wenn die Witterung sehr günstig ist, alle acht Tage und zuweilen noch öfter das Abkratzen wiederholen. Wenn die Wände sehr dünn geworden sind, hört man auf, abzukratzen, und läfst sie ruhig stehen, bis die noch übrige Masse ganz salpeterhaltig ist; und alsdann wirft man die Wände ganz um.

Die meisten Pflanzer begehen noch den Fehler, dafs sie die Wände zu oft, und zu tief abkratzen, und auf diese Weise eine Salpetererde erhalten, welche noch nicht reichlich genug mit Salpeter geschwängert ist. Und sie sind zu diesem Verfahren genöthigt,

nöthigt, wenn ihre Wände, wie es meistens noch der Fall ist, ohne alle Bedachung sind. Denn das Erzeugniſs ihres Fleiſses würde ihnen sehr oft vom Regen weggespült werden, wenn sie immer den Zeitpunkt abwarten wollten, da die Oberfläche salpeterhaltig genug ist. Aber dieses Verfahren ist offenbar sehr nachtheilig; da es immer weit weniger Arbeit und Zeit erfordert, und doch einträglicher ist, wenige und reichhaltige, als viele und magere Erde auszulaugen. Noch ein besonderer Grund, warum man nicht zu tief abkratzen darf, liegt darin, daſs man vorzüglich auf die Reproduction des Salpeters rechnen muſs, die nur in derjenigen Erde Statt hat, in welcher noch etwas Salpeter vorhanden ist. Die Pflanzer geben daher die Vorschrift, beym Abkratzen immer in den Wänden eine *Salpeterwurzel* stehen zu lassen.

§. 81.

Die abgekratzte Erde sammlet man, und bringt sie dann unter einen offnen Schoppen, wo man sie noch einmal mit Nachlauge begieſst, und einige Wochen an der Luft liegen läſst, ehe man sie auslauget.

Wenn

Wenn die Erde ausgelaugt ist, so läſst man sie trocken werden, setzt ihr wieder Dammerde und Asche zu, befeuchtet sie mit Mistjauche, verfaultem Urin u. d. gl. und errichtet aus derselben neue Wände, wie das oben schon bey der Betrachtung der Beete näher angedeutet ist (§. 70.). Auch darin haben es die Pflanzer bisher meistens versehen, daſs sie aus der ausgelaugten Erde, ohne ihr frische Materialien zuzusetzen, immer wieder neue Wände errichteten, woraus dann nothwendig erfolgt, daſs der Ertrag nach mehreren Jahren abnehmen muſs.

§. 82.

Der *Ertrag* der Wände hängt noch weit mehr, als der der Beete, von dem Zustande der Witterung ab. Da man jedesmal nur die Oberfläche abkratzt, und nicht abwartet, daſs die ganze Masse salpeterhaltig werde; so giebt zwar eine bestimmte Quantität Erde von den Wänden nicht einen so groſsen Ertrag, als eine gleiche Quantität Erde aus den Beeten; aber man erndtet viel früher, und man benutzt dieselbe Pflanzenerde öfter, als dieses bey den Beeten geschehen kann.

Genau läſst sich der Ertrag der Wände ebenfalls nicht bestimmen, da alles von der Witterung und von der mehr oder weniger zweckmäſsigen Behandlung abhängt. Die Pflanzer kratzen ihre Wände bey günstigem Wetter gewöhnlich jede Woche einmal, und zuweilen mehrere Male ab. Ihre Pläne, die von den Wänden nicht wesentlich verschieden sind (§. 49.), werden sogar, wenn das Wetter günstig ist, jeden Tag, oder doch schon den zweyten Tag abgekratzt. Man nimmt die Oberfläche gewöhnlich ohngefähr einen halben Zoll tief, oder noch tiefer ab: und die so gewonnene Erde enthält in einem Kubikfuſse gewöhnlich $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Pfund Salpeter. Ein Pflanzer in der Nähe von Mühlhausen machte im Frühlinge 1813. mit der Anlegung einer Pflanzung den Anfang, und stellte ohngefähr 100 Fuder — etwa 2500 Kubikfuſs — Erde in Wänden auf. Obgleich dieser erste Versuch in mancher Rücksicht noch unvollkommen war, so gewann er doch schon im Sommer desselben Jahrs, indem er ohngefähr ein Drittheil der Erde wieder abkratzte, und auslaugte, 5 Centner Salpeter. Er gewann also aus jedem Kubikfuſse über ein halbes Pfund. Aber die Resultate, welche

che unsere meistens sehr mangelhaft zusammengesetzten und behandelten Salpeterwände bisher gegeben haben, können keinen gültigen Maſsstab von dem Ertrage darbieten, den die Wände bey einer zweckmäſsigern Behandlung geben müssen.

Wenn man nun annimmt, daſs die Wände nur 18 Male in einem Sommer, und jedesmal nur einen halben Zoll tief abgekratzt werden; so wird, wenn die Wände an ihrer Grundfläche $2\frac{1}{2}$ Fuſs breit sind, die ganze Masse der Erde ohngefähr in anderthalb Jahren ausgelaugt. Nimmt man ferner an, daſs jeder Kubikfuſs Erde $\frac{1}{3}$ Pfund Salpeter giebt; so erhält man aus jedem Kubikfuſse Erde alle 3 Jahre $\frac{2}{3}$ Pfund Salpeter.

§. 83.

Um den Ertrag der Wände und der unter Schoppen stehenden Beete näher zu bestimmen, und die Vortheile beyder Arten von Salpetererzeugung mit einander vergleichen zu können, mag hier eine beyläufige Berechnung der Anlage- und Betriebskosten, so wie des Ertrags von beyden eine Stelle finden.

Die Pflanzungen überhaupt, besonders aber die unter Schoppen stehenden Beete können nur dann einen bedeutenden Vortheil gewähren, wenn sie im Grofsen betrieben werden. Ich nehme daher an, dafs eine Pflanzung aus 6 Schoppen bestehen soll, deren jeder 104 Fufs lang, und 32 Fufs breit ist, und deren in jedem Jahre zwey errichtet werden sollen. Ein jeder Schoppen würde ohngefähr 800 Rthlr. kosten. In einem Schoppen können 6 Beete stehen, die 100 Fufs lang, 6 Fufs hoch und an ihrer Grundfläche $3\frac{1}{2}$ Fufs breit sind. Rechnet man hierzu die Erde in den Zwischenräumen der Beete, welche ebenfalls auf die Salpetererzeugung kann benutzt werden (§. 53.); so fafst ein Schoppen 9900 Kubikfufs, oder — das Fuder Erde zu 25 Kubikfufs gerechnet, — 396 Fuder Pflanzenerde. Man kann wohl annehmen, dafs ein grofser Theil der Ingredienzen aufser dem Fuhrlohne gar nichts oder sehr wenig kostet. Für manche hingegen wird man mit Einschlufs des Fuhrlohns 12-16 Ggr. berechnen müssen; manche z. B. der Dünger müssen zu einem Thaler und noch höher berechnet werden. Um den Anschlag nicht zu geringe zu machen, nehme ich an,

dafs

dafs von allen zur Bereitung der Pflanzenerde herbeygeschafften Materialien mit Inbegriff des Fuhrlohns jedes Fuder 1 Rthlr. kostet.

Für die Bearbeitung der Materialien, und Errichtung der Beete kann man auf jedes Fuder 8 Ggr. annehmen. Rechnet man hierzu das Umarbeiten und die Wartung der Beete im ersten Jahre zu 50 Rthlr.; so betragen die Anlagekosten im ersten Jahre:

Für zwey Schoppen - -	1600 Rthlr.
792 Fuder Pflanzenerde -	792 —
Bearbeitung der Erde - -	264 —
Wartung der Beete - - -	50 —
Pacht für ein Grundstück von 2 Morgen - - -	15 —
Summa	2721 —

Im zweyten Jahre kostet die Errichtung von zwey andern Schoppen eben so viel, nur mit dem Unterschiede, dafs die Wartung der Beete nun statt 50 etwa 100 Rthlr. kostet. Auch müssen die Zinsen von der im vorigen Jahre angelegten Summe zu 6 p. C. mit zum Kapitale gerechnet werden. Die Auslage des zweyten Jahrs beträgt demnach:

Für zwey Schoppen nebst Beeten, der Bearbeitung und Wartung derselben - - -	2756 Rthlr.

 Zin-

Zinsen von 2721 Rthlr. - -	164 Rthlr.
Pacht für ein Grundstück von 2 Morgen - - -	15 —
Summa	2935 —

Im dritten Jahre werden dieselben Anlagekosten erfordert. Die ganze Anlage beträgt:

Für zwey Schoppen nebst Beeten und Bearbeitung der Erde	2656 Rthlr.
Wartung der Beete - -	150 —
Zinsen von 5656 Rthlr. - -	339 —
Für das Grundstück - -	15 —
Summa	3160 —

Das ganze Anlagekapital ist demnach zu 8816 Rthlr. angewachsen, von welchen nun jedes Jahr 529 Rthlr. Zinsen berechnet werden müssen, zu welchen man noch 50 Rthlr. für neue Zufuhrerde, und 300 Rthlr. für die Wartung und Bearbeitung rechnen kann. Man kann nun jedes Jahr die Beete zweyer Schoppen, also 19800 Kubikfuſs Erde, auslaugen, welche 879 Rthlr. kosten. Wenn nun jeder Kubikfuſs $\frac{1}{2}$ Pfund Salpeter enthält; so kostet die Erde zu 100 Pfund Salpeter beynahe 9 Rthlr.

§. 84.

§. 84.

In der vorliegenden Berechnung sind die Anlagekosten ziemlich hoch, und der Ertrag sehr mäſsig angegeben, und dennoch würde die Anlage vortheilhaft seyn. Wenn man indessen alle Materialien zu noch höhern Preisen bezahlen müſste; so würde ein solches Unternehmen immer etwas gewagt seyn, besonders wenn die Pflanzung nicht von einem sachkundigen Manne mit der gröſsten Aufmerksamkeit betrieben würde. Man muſs daher, ehe man eine Anlage der Art unternimmt, die Umstände zu Rathe ziehen, und wohl erwägen, ob man sich die nöthigen Materialien ohne groſse Kosten verschaffen kann. Die Umstände sind an manchen Orten so, daſs die Berechnung ganz andere Resultate gibt: so läſst sich ein Schoppen von der angenommenen Gröſse an manchen Orten für 600 Rthlr. bauen. Ferner kann man sich vielleicht die zur Bereitung der Pflanzenerde nöthigen Materialien, besonders wenn der Unternehmer selbst ein Fuhrwerk hat, mit so geringen Kosten verschaffen, daſs man für das Fuder nur 12 Ggr. berechnen darf. Da, wo alle diese Umstände zusammentreffen, würde das Anlagekapital nicht leicht 6000 Rthlr. übersteigen.

steigen. Nähme man unter denselben Umständen an, daſs jeder Kubikfuſs Erde $\frac{2}{3}$ Pfund gäbe, so würde die Erde zu 100 Pfund Salpeter nur ohngefähr $5\frac{2}{7}$ Rthlr. kosten.

Ein jeder wird nach diesen Berechnungen ohngefähr beurtheilen können, ob und in wie fern unter den Umständen, die ihn umgeben, solche Unternehmungen mit Vortheile verbunden sind. Nur das glaube ich bemerken zu müssen, daſs groſse Anlagen der Art um desto kostspieliger werden müssen, je kürzer die Zeit ist, in der man sie zu Stande bringen will. Denn es ist oft sehr leicht, nach und nach ohne groſse Kosten eine groſse Menge von solchen Materialien zusammenzubringen, deren Herbeyschaffung sehr kostspielig werden würde, wenn man sich auf ein Mal eine groſse Menge verschaffen wollte. Wenn man in einer Stadt vielleicht nur die Transportkosten anwenden darf, um sich einige hundert Fuder Straſsenkoth, Bauschutt und allerley Abfälle zu verschaffen; so muſs man oft groſse Kosten anwenden, um sich auf ein Mal, z. B. tausend Fuder tauglicher Materialien zu verschaffen.

§. 85.

§. 85.

Die Berechnung über die Anlage und den Ertrag der *Wände* giebt Resultate, welche von denen der Beete sehr verschieden sind. Zuerst ist es nöthig, einen Schoppen etwa 30 Fuſs lang und eben so breit zu errichten, unter welchem die zu den Wänden bestimmte Erde bearbeitet wird. Da er an den Seiten offen seyn kann, so kostet er etwa 150 Rthlr. Ich nehme an, daſs drey Jahre hinter einander jedes Jahr 750 Fuder Erde aufgestellt werden. Da man aber bey Errichtung der Wände vorzüglich darauf sehen muſs, daſs schon ausgelaugte Salpetererde einen groſsen Theil der Pflanzenerde ausmache; so setze ich voraus, daſs in jedem Jahre 250 Fuder Erde ausgelaugt, und dann unter die Pflanzenerde gemischt werden. Wenn aber aus jedem Kubikfuſse dieser Erde nur $\frac{1}{6}$ Pfund Salpeter erhalten wird; so wird dadurch sogleich so viel gewonnen, als diese 250 Fuder kosten. Dazu sollen noch 500 Fuder andere Pflanzenerde herbeygeschafft werden, von welchen jedes 1 Rthlr. kosten soll. Die Bearbeitung der Materialien und die Errichtung der Wände sollen kosten 250 Rthlr.

Vor-

Vorausgesetzt, daſs die Wände unten 2½ Fuſs breit, und 6 Fuſs hoch sind, und auf die oben angegebene Weise mit Strohdecken bedeckt werden, welche an Stangen befestigt sind; so können 750 Fuder in 18 Wänden von 100 Fuſs oder in 36 Wänden von 50 Fuſs Länge aufgestellt werden; und zur Bedachung derselben werden, wenn sie nur an einer Seite mit Decken versehen sind, ohngefähr 5½ Schock Stroh, 10 Schock Stangen und 15 Schock Querstäbe erfordert werden, welche nebst der Verfertigung der Decken beyläufig 200 Rthlr. kosten werden. Rechnet man hierzu den Pachtzins für ein Grundstück von 2 Morgen zu 15 Rthlr.; so beträgt das Anlagekapital vom ersten Jahre 1115 Rthlr. Die Kosten des zweyten Jahres betragen:

Für die Wände, Errichtung und Bedachung derselben - -	950 Rthlr.
Zinsen von 1115 Rthlr. - -	67 —
Für das Grundstück - -	15 —
Wartung der Wände - -	50 —
Summa	1082 —

Die Auslagen vom dritten Jahre betragen - - - - - 950 Rthlr.

Dazu Zinsen von 2197 Rthlr. 132 —

Pacht-

Pachtzins vom Grundstücke -	15	Rthlr.
Wartung der Wände - -	100	—
Summa	1197	—

Das ganze Anlagekapital beträgt demnach 3394 Rthlr. Die Wartung der Pflanzung und die Wiederherstellung der Wände aus der ausgelaugten Erde wird jährlich kosten 300 Rthlr.

Dazu die jährlichen Zinsen -	204	—
Pachtzins - - - -	15	—
Für neue Zufuhrerde - -	30	—
Summa	549	—

Wenn man nun annimmt, daſs jährlich zwey Drittheile der gesammten Pflanzenerde können ausgelaugt werden, und daſs jeder Kubikfuſs $\frac{1}{3}$ Pfund Salpeter giebt; so kostet die zur Gewinnung von 100 Pfund Salpeter erforderliche Erde ohngefähr $4\frac{2}{5}$ Rthlr.

Bey der Berechnung über diese Art Salpeterproduction darf man aber nicht übersehen, daſs man schon im zweyten und dritten Jahre auf einen bedeutenden Ertrag rechnen kann, wodurch das Resultat ein ganz Andres wird. Man kann nämlich annehmen, daſs man, wenn man eine Pflanzung auf die hier angenommene Weise anlegt, im zweyten Jahre schon 500, und im dritten Jahre 1000 Fuder Erde wieder auslaugen kann. Wenn man nun an-

annimmt, dafs man alsdann aus jedem Kubikfufse nur $\frac{1}{4}$ Pfund Salpeter gewinnt; so giebt dies nach Abzug der Betriebskosten für das zweyte Jahr wenigstens 450, und für das dritte Jahr 900 Rthlr. reinen Ertrag. Wird dieser von den Anlagekosten des zweyten und dritten Jahrs abgezogen, so beschränkt sich das Anlagekapital auf 2044 Rthlr.; die zur Gewinnung von 100 Pfund Salpeter erforderliche Erde kostet, wenn ein Kubikfufs $\frac{1}{3}$ Pfund giebt, $3\frac{3}{4}$ Rthlr.; und wenn ein Kubikfufs $\frac{1}{2}$ Pfund enthält, $2\frac{1}{2}$ Rthlr.

§. 86.

Die Pflanzungen dieser Art lassen sich unter günstigen Umständen mit noch gröfsern Ersparungen anlegen, als die Beete. Wenn man z. B. sich das Fuder Erde zu 12 Ggr. verschaffen kann, so erspart man am Anlagekapitale noch 750 Rthlr.; das ganze Kapital würde dann nur noch 1294 Rthlr. betragen, und die Erde zu 100 Pfund Salpeter nur noch etwas über 3 Rthlr. kosten. Kann man sich ferner so viel schon salpeterhaltige Erde verschaffen, dafs diese zwey Drittheile der ganzen Pflanzenerde ausmacht, so erspart man eines Theils so viel an Kosten, und gewinnt andern

andern Theils so viel durch das Auslaugen dieser Erde, daſs das Kapital im dritten Jahre beynahe getilgt wird, und man den Preis der Erde fast bloſs nach den Betriebskosten bestimmen muſs. Ein groſser Vortheil bey diesen Anlagen besteht darin, daſs die Siederey, welche gleich Anfangs zugleich betrieben wird, einen groſsen Theil der zur Bereitung der Pflanzenerde erforderlichen Asche darbietet. Endlich ist die Herbeyschaffung der zur Unterhaltung und Vergröſserung der Pflanzung nöthigen neuen Zufuhrerde weit weniger kostspielig, wenn man nur fortfährt, sich aus Ställen und andern Gebäuden salpeterhaltige Erde zu verschaffen, und diese sogleich auszulaugen. Alle diese Vortheile erlangt man viel leichter, und man kann eine solche Anlage mit geringeren Kosten ins Werk setzen; wenn man die Anlage nicht gleich zu groſs macht; und nach und nach der Pflanzung in dem Maſse eine gröſsere Ausdehnung giebt, worin man sich die Materialien ohne groſsen Kostenaufwand verschaffen kann.

§. 87.

Wenn man nun beyde Arten der künstlichen Salpetererzeugung mit einander ver-

gleicht, so ergeben sich aus dieser Vergleichung folgende Resultate:

1) In den Beeten erzeugt sich nach den in Frankreich gemachten Erfahrungen mehr Salpeter, als in den Wänden. Ob es sich im nördlichen Deutschland eben so verhält, ist durch die Erfahrung noch nicht ausgemittelt worden. Es ist aber wegen der gröſsern Kälte und Feuchtigkeit unsers Klima's und der demselben eigenen Unbeständigkeit des Wetters wahrscheinlich, daſs sich der Salpeter in Norddeutschland in den Beeten nicht so reichlich und nicht in demselben Zeitraume erzeugt.

2) Die Salpetererzeugung in Wänden ist weit mehr vom Wetter abhängig, als die in Beeten.

3) Der Salpeter erzeugt sich viel schneller in Wänden als in Beeten; und jene geben dem Pflanzer einen frühern Ertrag als diese.

4) Die Beete erfordern ein gröſseres Anlagekapital als die Wände.

5) Die Salpeterproduction durch Beete muſs, wenn sie Vortheil bringen soll, weit mehr im Groſsen betrieben werden, als die durch Wände.

6) Die Salpetererzeugung in den Wänden geschieht mehr durch eine Reproduction, die in den Beeten mehr durch eine ursprüngliche Production; jene ist mehr bedingt durch die atmosphärischen Einwirkungen, diese mehr durch die Mischung der Pflanzenerde. Die Beete erfordern daher mehr organische Stoffe, mehr als Düngemittel brauchbare Materialien, als die Wände.

Der Vortheil liegt offenbar auf der Seite der Wände. In Frankreich ist die allgemeine Meinung mehr für die Schoppen und Beete; obgleich in Champagne und andern Provinzen auch die Salpetererzeugung in Wänden ist mit Vortheil betrieben worden. Der Grund der grofsen Vorliebe für die Beete scheint theils in dem ihnen mehr günstigen Klima und in der reicheren Vegetation, und dem daraus erwachsenden Ueberflusse an Düngemitteln, theils aber auch in der theoretischen Ansicht derjenigen zu liegen, welche die Salpeterproduction bearbeitet, und ihr eine mehr künstliche Gestaltung angebildet haben. Dafs man in Norddeutschland zu allen Zeiten mehr Vorliebe für die Wände gehabt hat, scheint eben so seinen Grund im Klima, Boden und in andern einheimischen Verhältnissen zu ha-

 ben;

ben; und es dürfte sehr gewagt seyn, die französische Art der Salpetererzeugung unbedingt auf den deutschen Boden zu verpflanzen. Eben so wenig möchte ich jedoch die Schoppen und Beete als gänzlich unanwendbar auf unser Vaterland verwerfen: ich glaube vielmehr, daſs solche Anlagen unter günstigen Umständen, da nämlich wo der Bau der Schoppen nicht kostbar, wo ein Ueberfluſs an Düngemitteln und andern tauglichen Materialien ist, und wo eine Pflanzung von einem kunstverständigen Unternehmer mit der gehörigen Klugheit und Genauigkeit kann angelegt und betrieben werden, ebenfalls Vortheile gewähren können.

§. 88.

Die Salpeterfabrication läſst sich sehr gut mit der Landwirthschaft in Verbindung setzen: und diese Art Salpetergewinnung, welche man die *ökonomische* nennen kann, verdient ebenfalls eine nähere Betrachtung. Im Canton Appenzell in der Schweiz ist jeder Stall gewissermaſsen eine Salpeterpflanzung. In diesem Gebirgslande sind häufig die Ställe nach einer Seite an einen Berg angebauet, und die andre Seite steht frey auf Pfählen, welche

zwey

zwey bis drey Fuſs hoch sind, so daſs zwischen der Erde und dem Fuſsboden des Stalls ein freyer Zwischenraum bleibt. In diesem Raume graben sie die Erde einige Fuſs tief aus, und füllen die Grube wieder mit einer zur Salpetererzeugung tauglichen Erde, in welche der Urin aus den Ställen beständig herabflieſst. Diese Erde wird alle zwey bis drey Jahre, und wenn die ausgelaugte Erde wieder an dieselbe Stelle zurückgebracht wird, sogar alle Jahre ausgelaugt; und man erhält aus einem mittelmäſsig groſsen Stalle ohngefähr 10 Centner Salpeter.

Jedes Landgut läſst sich nun, besonders wenn es mit einer Schäferey verbunden ist, sehr leicht auf eine ähnliche Weise zur Salpetergewinnung benutzen. Ich habe oft auf groſsen Oekonomien so viel gute Salpetererde gefunden, daſs man sogleich 5 bis 6 und mehrere Centner Salpeter daraus gewinnen konnte; und es würde nur einer sehr geringen Bearbeitung bedürfen, um alle 2 bis 3 Jahre 10 bis 12 Centner zu gewinnen. Da diese Art Salpeterproduction sehr wenig Arbeiten erfordert, und diese zu jeder Zeit können verrichtet werden; da man ferner die nöthigen Kübel zum Auslaugen meistens auf

jeder Oekonomie vorfindet, und ein jeder Siedekessel, wie er zu andern ökonomischen Zwecken gebraucht wird, zum Abdampfen der Lauge kann angewandt werden: so verdient der Nutzen, den man ohne eine Unterbrechung der übrigen wirthschaftlichen Geschäfte aus der sonst nicht benutzten Erde ziehen kann, gewifs die Aufmerksamkeit jedes Besitzers und Pächters von Landgütern.

§. 89.

Man hat in dieser Rücksicht vorgeschlagen, die Fufsböden der Ställe mit auf Balken ruhenden Brettern zu belegen, durch deren Zwischenräume der Urin in die darunter liegende lockere Erde abfliefsen könnte. Allein diese Einrichtung dürfte nur da anwendbar seyn, wo das Holz in sehr geringem Preise ist; und man bedarf dieses Aufwandes auch nicht. Man kann jeden nicht gepflasterten Stall, die Heu- und Holzschoppen, die Getreidescheunen, die Wagenremisen, besonders aber die Schafställe zu diesem Zwecke benutzen. Wenn der Fufsboden der Gebäude nicht schon aus einer zur Salpetererzeugung tauglichen Erde besteht; so bedecke man ihn 1 bis 2 Fufs tief mit einer solchen

Erde. Jede kalkartige Erde, besonders Bauschutt und Straſsenkoth sind hierzu anwendbar; auch ist es gut, ihr ausgelaugte Asche beyzumischen. Es ist rathsam, dafür zu sorgen, daſs der Boden nicht zu tief liege, damit nicht das Wasser von Auſsen eindringe. Man stampfe den Boden nicht fest, und erleichtere das Eindringen der Luft durch die Beymischung der Abfälle vom Flachsbrechen u. d. gl. In dem so zubereiteten Boden wird sich in den Ställen nach ohngefähr 3 Jahren der Salpeter reichlich erzeugt haben, oder doch sogleich erzeugen, wenn die Erde einige Zeit aufgelockert der Luft ausgesetzt wird. In den Heu- und Holzschoppen und Getreidescheunen wird dieses langsamer geschehen: jedoch kann man die Salpeterbildung in denselben dadurch befördern, daſs man den Fuſsboden zuweilen mit Mistjauche befeuchtet. In den Gebäuden, welche wie die Schafställe im Sommer leer stehen, muſs man im Frühlinge den Boden ohngefähr $\frac{1}{2}$ Fuſs tief auflockern, und die in kleine Theile zertheilte Erde in Beete aufwerfen, welche eine beliebige Länge und Breite, und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuſs Höhe haben. Man lasse sie auf diese Weise an der Luft liegen, so lange man den Raum für die Erde

entbehren kann. Es ist nöthig, dafs sie wenigstens 2 Monate der Luft ausgesetzt bleibe. Wenn sie ganz trocken wird, begiefse man sie mit Regenwasser. Auch ist es gut, sie einmal umzuarbeiten. Kann man diese Bearbeitung der Erde nicht in einem der Oekonomiegebäude vornehmen, so verrichte man sie unter einem auf vier Pfählen errichteten Strohdache.

Alsdann wird die Erde ausgelaugt, und wenn sie gehörig abgetrocknet ist, an die vorige Stelle zurückgebracht. In dieser einmal schon ausgelaugten Erde erzeugt sich demnächst der Salpeter viel schneller und reichlicher. Auf diese Weise können auf einem Gute, wenn die Schafställe und andere zu diesem Zwecke benutzten Gebäude nur 6000 Quadratfufs Fläche haben, und die Erde nur einen halben Fufs tief benutzt wird, alle 3 Jahre 8 bis 10 Centner Salpeter gewonnen, und so ein Nebengewinn erlangt werden, der im Verhältnisse zu den Arbeiten, welche dazu erfordert werden, sehr beträchtlich ist.

Der Anwendung dieser ökonomischen Salpetergewinnung steht besonders die Unbequemlichkeit im Wege, welche daraus hervorgeht, dafs man, was sonst meistens auf grofsen Gütern

tern nicht üblich ist, schon im Frühlinge aus den Schafställen den Dünger herausschaffen muſs, und daſs das Auslaugen im Frühherbste, also zu einer Zeit geschehen muſs, da man die Arbeiter am wenigsten entbehren kann, damit die Erde gehörig trocken wieder an ihre Stelle gebracht werden könne. Um dieser Unbequemlichkeit auszuweichen, und zugleich den Ertrag zu verdoppeln, kann man folgendes Verfahren einschlagen. Man hebe die ausgegrabene Erde unter einem Schoppen oder Strohdache auf bis zum Spätherbste, da man die zum Auslaugen nöthigen Arbeiter besser entbehren kann. Man bringe im Sommer zu einer Zeit, da es bequem geschehen kann, andere ebenfalls zur Salpetererzeugung taugliche Erde an die Stelle der herausgenommenen Erde. Hat man im Spätherbste die Erde ausgelaugt, so errichte man aus derselben Wände, die man ganz auf die beschriebene Weise behandeln muſs. Man sammle nach und nach die von den Wänden abgekratzte Erde, welche man im Frühlinge des dritten Jahres auslauget. Man gräbt alsdann zugleich die in den Ställen befindliche Erde wieder auf, und bringt an die Stelle derselben die ausgelaugte Erde aus den Wänden.

Auf diese Weise können leicht alle 3 Jahre 20 Centner gewonnen, und alle dabey erforderlichen Arbeiten zu einer solchen Zeit verrichtet werden, daſs sie den Hauptgeschäften der Oekonomie nicht hinderlich sind. Da wo sehr groſse Schafställe sind, können die Wände in einem abgeschlossenen Raume innerhalb des Schafstalles errichtet werden; und die Erzeugung des Salpeters wird dann durch die Wärme und Ausdünstung der Schafe und des Düngers sehr beschleunigt und vermehrt.

DRITTER ABSCHNITT.

Von der Gewinnung des Salpeters aus der Salpetererde.

ERSTES KAPITEL.

Von der Prüfung der Salpetererde.

§. 90.

Bey der Gewinnung des Salpeters ist es zuerst von der gröſsten Wichtigkeit, zum Voraus zu wissen, ob und wie viel Salpeter in der zu bearbeitenden Erde enthalten sey, damit man nicht in die Gefahr komme, Kosten, Arbeit und Zeit vergeblich anzuwenden. Da man nun nicht immer Salpetererde aus Pflanzungen zu bearbeiten hat; sondern sehr oft diese in Schoppen, Ställen und Scheunen aufsuchen muſs: so halte ich es für nöthig, alle Merkmale hier anzugeben, welche das Auffinden und Prüfen derselben erleichtern können. Man kann diese Merkmale eintheilen

len in Entfernte d. h. in solche, welche der Salpetererde meistens eigen sind, aus denen man aber noch nicht mit Sicherheit auf den Salpetergehalt der Erde schliefsen kann; und in Nähere d. h. solche, welche immer eine sichere Anzeige von dem Gehalte derselben geben.

§. 91.

Zu den *entfernten* Merkmalen gehören:

a) Der *Fundort*. Dieser ergiebt sich im Allgemeinen schon aus dem, was oben von der natürlichen Erzeugung des Salpeters ist angeführt worden (§. 11-13. 14. 15.). Man mufs überhaupt überall Salpetererde vermuthen, wo eine zur Salpeterbildung taugliche Erde mehrere Jahre unter einer Bedachung mit verwesenden organischen Stoffen, oder mit den Ausdunstungen derselben in Berührung gewesen ist. Jedoch müssen hier folgende Ausnahmen bemerkt werden. Jeder Boden, der Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, enthält keinen Salpeter, weil dieser durch das Wasser ausgelaugt wird. In jedem sehr feuchten Boden findet man auch keinen Salpeter (§. 15.);

obgleich die Erde, wenn sie einige Zeit der Luft ausgesetzt wird, oft sehr schnell salpeterhaltig wird. Die Erde in Schafställen enthält deshalb oft keine Spur von Salpeter, und giebt, wenn sie aufgelockert, und der Luft einige Zeit ausgesetzt wird, eine reichliche Ausbeute. Man findet in neuen Gebäuden keine Salpetererde: eine ergiebige Erde findet man erst nach 8-10 Jahren, es sey dann, daſs man den Fuſsboden mit altem Schutte belegt habe. Man findet den Salpeter immer nur an der Oberfläche, nie über einen Fuſs, meistens nur einen halben Fuſs, oft nur einige Zoll tief. Dieses leidet nur dann eine Ausnahme, wenn auf den schon salpeterhaltigen Boden eine neue Schicht frischer Erde aufgetragen war.

b) Ein gewisses Maſs von *Feuchtigkeit.* Eine Erde, die so trocken ist, daſs sie in Staub zerfällt, enthält keinen Salpeter. Denn die Erde enthält meistens Kalksalpeter, und dieser hat die Eigenschaft, daſs er die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und dadurch die Erde immer etwas feucht erhält. In einer sehr feuch-

feuchten Erde findet sich aber ebenfalls kein Salpeter.

c) Die *Zerreiblichkeit* der Erde. Die Salpetererde ist meistens sehr mürbe, und zerfällt zwischen den Fingern gerieben leicht in die kleinsten Theile. Jedoch findet man zuweilen einen thonartigen Boden, der durch Stampfen, und durch die Fufstritte von Menschen und Thieren so fest geworden ist, dafs er, wenn er auch sehr salpeterreich ist, sich nicht zerreiben läfst.

Mann könnte zu diesen Merkmalen vielleicht noch einen gewissen müffigen Geruch zählen, den man immer an der in Gebäuden vorgefundenen Salpetererde wahrnimmt, und der von der Verwesung organischer Stoffe ausgeht. Man bemerkt ihn wenig oder gar nicht an der Pflanzenerde.

§. 92.

Zu den *nähern* und bestimmtern Merkmalen der Salpetererde gehören:

a) Das *Effloresciren* der Erde. Man bemerkt nämlich oft an den Mauern der Gebäude, an den künstlichen Salpeterwänden und Beeten, und auch zuweilen

im

im Freyen auf der Dammerde, daſs die Oberfläche von einem weiſsen Anfluge, wie vom Reife, überzogen ist, oder daſs sich daran feine Härchen, wie Wolle, oder sogar feine spieſsige Krystalle bilden. Dieser Anflug, den man Kehrsalpeter (Salpétre de houssage) nennt, ist nichts, als krystallisirter kalischer Salpeter (§. 6.). Man findet ihn daher gewöhnlich nicht an der Salpetererde in den Gebäuden, da diese meistens nur Salpeter mit erdiger Grundlage enthält.

b) Das *Verpuffen* auf glühenden Kohlen. Alle Arten von Salpeter haben diese Eigenschaft mit einander gemein (§. 5.). Bey einer reichhaltigen Salpetererde wird man dieses Verpuffen schon deutlich gewahr, wenn man die Erde selbst auf glühende Kohlen wirft. Bey einer weniger reichhaltigen Erde sieht man es ebenfalls deutlich; wenn man etwa 3 bis 4 Kubikzoll Erde mit sehr wenigem Wasser auslauget, und alsdann einen Streifen Papier oder eine Strohähre mit dieser Lauge befeuchtet auf glühende Kohlen legt, und langsam ohne Flamme verbrennen läſst. Hierher gehört auch

auch der Versuch mit dem glühenden Eisen. Wenn man nämlich mit einem Pfahle in die Salpetererde ein Loch bohrt, und alsdann in dieses Loch einen glühenden Eisenstab steckt, so findet man auf demselben, wenn man ihn wieder herauszieht, weiſse und gelbliche Flecken.

c) Der *Geschmack* der Erde. Dieser ist kühlend und salzig, mehr oder weniger bitter und scharf, und hinterläſst oft einen süſslichen Nachgeschmack. Der Geschmack ist etwas verschieden, je nachdem die Erde mehr von der einen oder von der andern Art Salpeter enthält; mehr kühlend beym kalischen, mehr scharf beym ammoniakalischen, mehr bitter und süſslich beym erdigen Salpeter. Um den Geschmack genau zu unterscheiden, bringe man die fein zerriebene Erde an die Zungenspitze, und lasse sie an derselben eine kleine Weile kleben, damit die Salze schmelzen können. Oder man lauge eine kleine Quantität Erde mit wenigem Wasser aus, und koste die Lauge.

§. 93.

Es ist aber nicht genug, daſs man wisse, *ob* in der Erde Salpeter enthalten sey: um mit Sicherheit zu arbeiten, muſs man auch zum Voraus bestimmen können, *wie viel* Salpeter darin enthalten sey. Man bedient sich zu diesem Zwecke der *Salpeterwage* Dieses Werkzeug ist den gewöhnlichen Salzspindeln und Bierwagen ähnlich, und besteht aus einer dünnen Glasröhre, welche sich unten in eine hohle Kugel erweitert. Die hohle Kugel wird durch hineingebrachte Schrotkörner so schwer gemacht, daſs die Wage, wenn sie in Wasser gesetzt wird, eine senkrechte Stellung annimmt, und nicht ganz unter die Oberfläche des Wassers sinkt. An der Glasröhre muſs eine Scale mit ihren Graden angebracht werden. Man kann diese Scale auf einen Streifen Papier zeichnen, welcher beym Verfertigen der Scale auswendig aufgeklebt wird, und sie demnächst auf ein andres Papier übertragen, welches in gleicher Höhe in die Röhre gesteckt wird. Die Grade der Scale bezeichnet man auf folgende Weise. Bey einem Barometerstande von 28 Zoll setzt man die Wage in destillirtes Wasser, welches eine Wärmetemperatur von $12\frac{1}{2}$ Grad nach dem hundert-

hunderttheiligen Thermometer hat, und bezeichnet den der Oberfläche des Wassers entsprechenden Punkt als den Nullpunkt. Alsdann löset man einen Theil Salpeter in 99 Theilen destillirten Wassers auf, setzt bey demselben Barometer- und Thermometerstande die Wage in die Auflösung, und bezeichnet den der Oberfläche der Auflösung entsprechenden Punkt als den ersten Grad. Eben so bezeichnet man den zweyten Grad vermittelst einer Auflösung von zwey Theilen Salpeter in 98 Theilen destillirten Wassers; und so fährt man fort, die Grade bis zum zwanzigsten oder dreiſsigsten Grade zu bestimmen. Eine so eingerichtete Wage zeigt jedesmal an, wie viel Hunderttheile Salpeter in einer Auflösung enthalten sind. Wenn sie z. B. 10 Grade anzeigt, so ist dies ein Beweis, daſs in 100 Pfund Lauge 10 Pfund Salpeter enthalten sind.

§. 94.

Um vermittelst der Salpeterwage den Gehalt der Erde zu bestimmen, verfährt man auf folgende Weise. Man gieſst auf eine bestimmte Quantität Erde eine bestimmte Quantität siedenden Wassers, und bringt die Mischung,

schung, nachdem man sie wohl umgerührt hat, auf ein über einen Rahmen gespanntes Seihetuch, über welches man, damit die Flüssigkeit klar abfliefse, Löschpapier legen kann. Es wird alsdann zwar nur ein Theil des aufgegossenen Wassers abfliefsen, allein da man annehmen kann, dafs der in der Erde enthaltene Salpeter in dem aufgegossenen Wasser gleichmäfsig aufgelöst ist; so kann man vermittelst der in den abgeflossenen Theil der Flüssigkeit gesetzten Salpeterwage leicht den Gehalt der Erde ausmitteln. Wenn man auf $\frac{1}{4}$ Kubikfufs Erde gerade $2\frac{1}{3}$ Quart — ohngefähr $6\frac{1}{2}$ Pfund — siedenden Wassers giefst, so beträgt dies nach Abzug desjenigen Wassers, welches etwa durch die Verdampfung verloren geht, ohngefähr auf einen Kubikfufs 25 Pfund Wasser: und jeder Grad der Salpeterwage zeigt dann $\frac{1}{4}$ Pfund Salpeter an. Wenn z. B. bey diesem Versuche die Wage $1\frac{1}{2}$ Grad anzeigte; so würde dies ein Beweis seyn, dafs in 100 Pfund Flüssigkeit, welche in demselben Verhältnisse 4 Kubikfufsen Erde entsprechen würden, $1\frac{1}{2}$ Pfund — also in einem Kubikfufse 12 Loth — Salpeter enthalten sind.

§. 95.

Da aber nicht nur der in der Erde enthaltene Salpeter, sondern auch das Kochsalz, der kochsalzsaure Kalk und andere in der Erde enthaltene Salze von dem Wasser aufgelöst werden, und auf die Salpeterwage wirken; so zeigt diese nicht eigentlich den Salpetergehalt, sondern überhaupt nur den *Salzgehalt* derselben an. Da man aber annehmen kann, daſs der Salpeter meistens $\frac{4}{5}$, und die fremdartigen Salze nur $\frac{1}{5}$ vom ganzen Salzgehalte der Lauge ausmachen; so ist die Salpeterwage zu einer beyläufigen Bestimmung des Gehalts der Erde hinlänglich.

§. 96.

Man kann jedoch den Salpetergehalt der Erde ganz genau bestimmen vermittelst einer *gesättigten Salpeterauflösung*. Man bereitet diese, indem man in destillirtem Wasser so viel gereinigten Salpeter auflöst, als sich nur immer darin auflösen läſst. Die Quantität des in einer bestimmten Menge Wassers auflöslichen Salpeters ist aber verschieden nach der verschiedenen Temperatur des Wassers. Man muſs daher immer darauf achten, daſs die vermittelst der Salpeterauflösung anzustellende

Unter-

Untersuchung bey einer Wärmetemperatur geschehe, welche der gleich sey, bey welcher die Auflösung bereitet wurde. Diese gesättigte Salpeterauflösung hat die Eigenschaft, daſs sie, wenn man die durch das Abdampfen der Salpeterlauge gewonnene Salzmasse damit abwäscht, alle fremdartigen Salze, nur nicht den Salpeter auflöst. Um auf diese Weise den Salpetergehalt der Erde genau zu bestimmen, lauget man eine bestimmte Quantität — etwa $\frac{1}{4}$ Kubikfuſs — Erde durch wiederholtes Aufgieſsen von Wasser so lange aus, bis das abflieſsende Wasser ganz geschmacklos ist. Alsdann tröpfelt man in die Lauge eine Auflösung von gereinigter Pottasche. Indem durch das zugetröpfelte Kali der erdige Salpeter zersetzt, und in kalischen Salpeter verwandelt wird; trübt sich die Lauge, und die erdigen Theile fallen als ein milchiger Niederschlag zu Boden. Man setzt das Zutröpfeln der Pottaschenauflösung so lange fort, bis keine Trübung mehr erfolgt. Alsdann filtrirt man die Lauge durch Löschpapier, und gieſst auf den auf dem Löschpapier zurückgebliebenen erdigen Niederschlag noch etwas Wasser, um die demselben noch anhängende Lauge rein auszuspülen. Man bringt dann die Lauge in

 einem

einem eisernen oder kupfernen Gefäſse auf Kohlen zum Abdampfen, welches man so lange fortsetzen muſs, bis nichts als ein trockenes Pulver übrig bleibt. Man wägt diesen trockenen Rückstand genau ab, und wäscht ihn dann mit der Salpeterauflösung, und nachdem man das Pulver damit 15 Minuten umgerührt hat, gieſst man die Auflösung vorsichtig ab, läſst sie rein abtröpfeln, und das Pulver trocken werden. Dieser Rückstand genau gewogen giebt den reinen Salpetergehalt der untersuchten Erde. Nach dem Verluste, den der Rückstand durch das Waschen mit der Salpeterauflösung erleidet, läſst sich zugleich der Gehalt der Erde an fremdartigen Salzen bestimmen. Endlich läſst sich nach der Quantität der zugetröpfelten Pottasche einigermaſsen die Quantität des Kali's festsetzen, das erfordert wird, um in der zu bearbeitenden Lauge den erdigen Salpeter in kalischen zu verwandeln. Diese Bestimmung ist jedoch nicht ganz genau, weil man beym Versieden der Lauge nicht so viel Kali zusetzen darf, daſs keine Trübung mehr erfolgt.

§. 87.

§. 97.

Bey den Arbeiten im Grofsen kann man zwar nicht immer die Prüfung der zu bearbeitenden Erde mit der hier beschriebenen Genauigkeit anstellen. Aber man kann die gröfste Genauigkeit bey der Prüfung der Erde überhaupt, und besonders Anfängern nicht genug empfehlen. Diese begehen fast immer den Fehler, dafs sie aus Mangel einer genauen Prüfung entweder eine schlechte Erde oder gute mit schlechter vermischt auslaugen. Dies hat dann gewöhnlich die Folge, dafs der Anfänger, nachdem er Mühe und Kosten angewandt hat, in seinen Erwartungen getäuscht wird. Es ist daher durchaus nöthig, beym Aufgraben der natürlichen Salpetererde nie einen Fufs breit weiter fortzuschreiten, oder einen Zoll tiefer zu graben, ohne sich vorher zu überzeugen, dafs die Erde noch reichhaltig genug ist. Da es nun nicht möglich ist, jeden Augenblick die oben beschriebenen umständlichen Untersuchungen anzustellen; so müssen die Salpetergräber in der Prüfung durch das Schmecken sehr geübt seyn, und dieses fleifsig anwenden.

Wie reichhaltig eine Erde seyn müsse, damit man sie mit Vortheile auslaugen könne,

läſst sich zwar im Allgemeinen nicht genau bestimmen. Je geringer der Gehalt der Erde ist, desto mehr Arbeit und Holz wird erfordert, um daraus den Salpeter zu gewinnen. Wo also Arbeitslohn und Holz nicht viel kosten, kann man schon eine weniger reichhaltige Erde auslaugen. Man kann übrigens im Allgemeinen als Regel festsetzen, daſs eine Erde wenigstens 4 Loth Salpeter in einem Kubikfuſse enthalten muſs, wenn sie soll Kosten und Mühe belohnen.

ZWEYTES KAPITEL.

Vom Auslaugen der Salpetererde.

§. 98.

Da der Salpeter sich sehr leicht im Wasser auflöst (§. 5.), so wird er dadurch aus der Erde gewonnen, daſs man auf die Salpetererde Wasser gieſst, und dieses, nachdem es den Salpeter aufgelöst hat, wieder abflieſsen läſst. Man nennt diese Operation das *Auslaugen*, und das Wasser, welches den Sal-

Salpeter in sich aufgelöst enthält, die *Salpeterlauge*. So lange die Lauge noch nicht durch die Behandlung mit Asche oder Pottasche verändert ist, nennt man sie *rohe* Lauge.

§. 99.

Bey dem Auslaugen muſs man erstens darauf sehen, daſs von dem in der Erde enthaltenen Salpeter in derselben so wenig als möglich zurückbleibe: und da die fernere Bearbeitung der Lauge um desto mehr Arbeit und Kosten erfordert, je geringer der Salpetergehalt ist; so muſs man zweytens sein Hauptaugenmerk darauf richten, daſs die Lauge möglichst reichhaltig werde.

Nebst der Prüfung der Erde erfordert die Operation des Auslaugens die gröſste Aufmerksamkeit des Sieders; und der Erfolg der Arbeiten hängt fast lediglich von der Art ab, wie diese beyden Operationen verrichtet werden. Ich glaube es besonders bemerken zu müssen, daſs Anfänger es meistens darin versehen, daſs sie diese beyden Operationen nicht mit der gehörigen Genauigkeit verrichten, und glauben, es komme mehr auf Genauigkeit beym Sieden an. Beym Versieden kann man nicht leicht groſse Fehler begehen;

 aber

aber desto leichter beym Untersuchen und Auslaugen der Erde. Wenn man entweder eine schlechte Erde auslaugt, oder eine reichhaltige auf eine solche Weise auslaugt, daſs der Salpeter in der Erde zurückbleibt, so kann der Erfolg der Arbeiten nie belohnend seyn.

§. 100.

Das Wasser kann nur dann allen in der Erde enthaltenen Salpeter auflösen, wenn es mit der Erde in allen Punkten in Berührung kömmt. Die Erde bedarf daher vor dem Auslaugen einer Vorbereitung, welche darin besteht, daſs sie durch fleiſsiges Zerhacken und Zerschlagen aller Erdschollen in die kleinsten Theile zertheilt wird. In Frankreich, wo man häufig den mit dem Bauschutte gemischten Gyps oder Tuffstein zu bearbeiten hat, bedient man sich zu diesem Zwecke hölzerner Schlägel, welche mit groſsen eisernen Nägeln beschlagen sind. Man wirft demnächst die Erde durch ein Drathsieb. Auch hat man sich zu diesem Zwecke besonderer Mühlen bedient. Wenn sich unter der Erde Steine befinden, so müssen diese sorgfältig davon gesondert werden.

Wenn

Wenn man eine thonigte Erde bearbeitet; so ereignet es sich gewöhnlich, daſs die Erde das Wasser sehr langsam, oder gar nicht durchläſst; und man verliert dadurch oft Zeit und Arbeit. Man kann dies aber leicht verhüten, indem man unter vier Theile Erde etwa einen Theil frische oder schon ausgelaugte Asche und etwas kleingehacktes Stroh menget. Hat man frische Asche zugesetzt, so muſs man jedoch die Quantität der angewandten Asche nachher bey der Behandlung der Lauge mit Asche oder Pottasche berechnen.

§. 101.

Zum Auslaugen der Erde bedient man sich meistens der *Kübel;* damit das Füllen und Ausleeren derselben nicht zu sehr erschwert werde, müssen sie mehr weit als tief seyn. Am zweckmäſsigsten sind Kübel von einer solchen Gröſse, daſs sie etwa 6 bis 8 Kubikfuſs fassen. Das Zapfenloch zum Abflieſsen der Lauge wird am bequemsten an der Seite des Kübels dicht über dem Boden angebracht. Ueber dem Boden des Kübels muſs ein Stellboden angebracht werden, den man aber auch durch manche andre

dre Vorrichtungen ersetzen kann. Man kann nämlich den Boden und besonders das Zapfenloch mit Reisig bedecken, oder über einige Stäbe so viel Querstäbe dicht an einander legen, daſs der Boden und das Zapfenloch davon bedecket werden. Eine sehr bequeme Vorrichtung besteht in einem 1 Fuſs langen, ½ Fuſs breiten und eben so hohen Kasten, der nach beyden Seiten und nach hinten mit einem ½ Zoll dicken Brette, und nach oben mit geflochtenen Weiden verschlossen, nach unten aber und vorn offen ist, und so vor das Zapfenloch gestellt wird, daſs dieses von allen Seiten gegen die andringende Erde verwahrt ist.

Man stellt die Kübel auf Dreyfüſse oder auf ein Gerüste, welches etwa 2 Fuſs über die Erde erhöht ist, und jedesmal unter zwey Kübel einen Untersetzkübel. Auch kann man, wenn man eine Reihe Kübel aufstellt, eine Rinne vorlegen, durch welche die Lauge aus sämmtlichen Kübeln in ein gröſseres in die Erde gegrabenes Laugenbehältniſs geleitet wird, das man einen *Sumpf* nennt. Sind die Kübel auf diese Weise aufgestellt, so bedecket man den Stellboden mit Stroh, damit beym Durchflieſsen der Lauge

alles

alles Erdige im Strohe zurückbleibe, und die Lauge klar abfliefse. Alsdann füllet man die Kübel mit Erde so hoch an, dafs oben noch eine Handbreit frey bleibt. Man drücket während des Füllens die Erde mäfsig zusammen, damit nicht das Wasser zu schnell durchfliefse. Dieses ist besonders nöthig, wenn die Erde sehr trocken und locker ist. In der Mitte läfst man eine Vertiefung, indem man die Erde nach den Seiten des Kübels so erhöhet, dafs die Oberfläche der Erde Trichterförmig wird. Auch ist es nöthig, die Erde nach den Seiten fester anzudrücken, damit nicht das aufgegossene Wasser an den Stäben des Kübels durchlaufe, ohne die Erde auszulaugen. Dieses Zusammendrücken der Erde nach den Seiten mufs, nachdem das Wasser aufgegossen ist, so oft wiederholt werden, als in der Erde Risse entstehen. Wenn man dieses nicht beobachtet; so bildet sich das Wasser an den Seiten des Kübels Kanäle, durch welche es hindurchläuft, ohne die Erde auszulaugen. In die Trichterförmige Vertiefung bringt man einen Korb mit etwas Stroh, oder eine Strohdecke, damit das aufgegossene Wasser langsam durchfliefse, und die Erde nicht zu fest mache.

§. 102.

§. 102.

Sind die Kübel auf diese Weise gefüllt, so giefst man Wasser auf. Man wählet dazu, so viel man nur kann, Regen- oder Flufswasser oder doch ein weiches Wasser. Man giefst zu Anfange nie so viel Wasser auf, dafs die ganze Oberfläche der Erde davon bedecket wird, sondern nur so viel, dafs die nach den Seiten erhöhete Erde frey bleibt, und giefst langsam nach, so wie das Wasser in die Erde einzieht. Erst wenn nichts mehr einzieht, giefst man so viel Wasser auf, dafs die ganze Oberfläche einen Zoll hoch bedeckt ist. Die Quantität des Wassers beträgt gewöhnlich die Hälfte von dem Volum der Erde; man kann demnach auf jeden Kubikfufs Erde ohngefähr $13\frac{1}{3}$ Berliner Quart rechnen.

Nachdem das Wasser 8 bis 10 Stunden auf der Erde gestanden hat, öffnet man den Zapfen so, dafs die Lauge langsam abfliefst, und dafs der Strahl der abfliefsenden Lauge immer nur die Dicke eines Strohhalms hat. Da gewöhnlich die Hälfte des aufgegossenen Wassers in der Erde zurückbleibt; so erhält man, wenn man 80 Quart Wasser auf 6 Kubikfufs Erde aufgegossen hat, nur 40 Quart

Quart Lauge. Wenn diese abgelaufen ist, gieſst man daher noch einmal 40 Quart Wasser auf, läſst dieses abermals mehrere Stunden auf der Erde stehen, und dann abflieſsen; und manche gieſsen zum dritten Male frisches Wasser auf dieselbe Erde, um auf diese Weise allen in derselben enthaltenen Salpeter rein auszulaugen.

Man nennt die Lauge, welche man zum ersten Male von der frischen Erde gewinnt, *starke Lauge*, und wenn sie so reichhaltig ist, daſs sie sogleich kann abgedampft werden, *sudgerechte Lauge*. Sudgerecht ist nämlich die Lauge, welche nach der Salpeterwage (§. 93.) 10 bis 12 Grade hat. Da wo das Brennmaterial nicht in hohem Preise ist, kann man jedoch schon eine 8 gradige Lauge als sudgerecht ansehen. Wenn die starke Lauge noch nicht sudgerecht ist, gieſst man sie noch ein Mal und auch wohl zum dritten Male auf frische Erde, bis sie sudgerecht ist. Derjenige Theil des Wassers, welcher zuerst aufgegossen ist, schwängert sich, indem er langsam durch die Erde dringt, reichlicher mit Salpeter, als das später aufgegossene Wasser. Die abflieſsende starke Lauge ist daher nicht gleich reichhaltig;

haltig, und die zuerst abfliefsende Lauge ist oft völlig sudgerecht, wenn es die nachfolgende noch nicht ist. Es ist daher nöthig, den Gehalt der Lauge mit der Wage mehrere Male zu untersuchen.

Die Lauge, welche man beym zweyten Auslaugen derselben Erde erhält, nennt man *schwache Lauge*. Man giefst sie auf frisch gefüllte Kübel, und so wird sie zu starker Lauge. Die Lauge endlich, welche man erhält, wenn dieselbe Erde zum dritten Male ausgelaugt wird, heifst *Wasserlauge;* und man giefst sie auf die einmal ausgelaugte Erde, wodurch sie dann zu schwacher Lauge wird.

§. 103.

Man sieht hieraus, dafs, wenn die Operation gehörig von Statten gehen soll, mehrere Kübel zugleich bearbeitet werden, und die Uebertragung der verschiedenen Laugen in einer bestimmten Aufeinanderfolge geschehen mufs. Man hat daher in den grofsen Siedereyen gewöhnlich drey Reihen von Kübeln aufgestellt, deren jede z. B. aus 6 bis 12 Kübeln besteht. Man giefst die Lauge von der ersten Reihe auf die Kübel der zwey-

zweyten, die von der zweyten auf die der dritten Reihe, und die von der dritten wieder auf die frisch gefüllten Kübel der ersten Reihe; und durch diesen Kreislauf in der Operation wird die Wasserlauge zu schwacher, die schwache zu starker, und diese zuletzt zu sudgerechter Lauge erhoben; und alle drey Reihen werden immer zu gleicher Zeit bearbeitet. Um nicht zu viel Zeit zu verlieren, wartet man mit dem Aufgiessen der Lauge auf andre Kübel nicht so lange, bis alle Lauge ganz abgeflossen ist; sondern verrichtet dieses nach und nach, so wie man bemerkt, dass die Lauge aus dem obern Theile der Erde abgezogen ist. Das Uebertragen der Laugen erleichtert man sich durch Pumpen, welche in die Sümpfe gestellt werden, und die Lauge durch zweckmäfsig gelegte Rinnen auf die Erde leiten.

§. 104.

Man hat sich aber in neuern Zeiten überzeugt, dass man bey diesem Verfahren Zeit und Arbeit verschwendet. Man kann nämlich annehmen, dass das Wasser, welches 8 bis 10 Stunden auf der Erde steht, allen in der Erde enthaltenen Salpeter auflöset;

und daſs man allen Salpeter aus der Erde gewinnt, wenn nur das zuerst aufgegossene Wasser rein abfliefst. Das Wasser, welches demnächst aufgegossen wird, hat daher nicht den Zweck, noch Salpeter aufzulösen, sondern nur das zuerst aufgegossene Wasser ganz abzutreiben. Aus diesen Gründen läſst man auf der friſchen Erde die Lauge zum ersten Male eine Nacht stehen, damit aller in der Erde enthaltene Salpeter aufgelöset werde. Alsdann aber, wenn die erste Lauge abgeflossen ist, läſst man das frisch aufgegossene Wasser nur kurze Zeit oder gar nicht auf der Erde stehen; man läſst den Zapfen offen, daſs es sogleich durchlaufen und die starke Lauge mit sich fortspülen kann. Man gieſst so lange Wasser nach, bis man an der Wage bemerkt, daſs die abflieſsende Lauge fast gar keinen Salpeter mehr enthält. Statt drey Reihen Kübel braucht man auf diese Weise deren nur zwey: und da man nach dem ältern Verfahren die Erde jedesmal in drey Tagen auslaugte; so bedarf man dazu jetzt nur zwey Tage.

Wenn die Salpeterwage in der abflieſsenden Nachlauge nur noch etwa $\frac{1}{2}$ Grad anzeigt; so leert man die Kübel aus, und füllt sie

von

von neuem mit frischer Erde. Es wird hier jedoch vorausgesetzt, daſs man sich zum Auslaugen eines weichen Wassers bedient. Wenn man hartes Wasser anwendet, in welchem die Wage schon einen Grad anzeigt, so muſs dieser jedesmal bey der Schätzung der Lauge abgerechnet werden.

Wenn die ausgelaugte Erde bestimmt ist, in einer Pflanzung angewandt zu werden; so ist es vortheilhaft, und man erspart zugleich dadurch Zeit und Arbeit, daſs man sie nicht bis zu dem eben bezeichneten Punkte auslauget, sondern die Kübel schon ausleert, wenn die Nachlauge noch 1 bis 1½ Grad hat.

§. 105.

Eine einfachere bequemere und weniger kostspielige Methode, welche besonders in gröſsern Siedereyen verdient angewandt zu werden, besteht darin, daſs man sich statt der Kübel hölzerner *Kasten* bedient. Ein solcher Auslaugekasten wird von eichenen Brettern gemacht, und hat die Form eines verlängerten Mühlentrichters. Er ist ohngefähr 12 Fuſs lang, 3–3½ Fuſs hoch, oben 6–7 Fuſs, und unten 4–4½ Fuſs breit. Der Boden des Kastens ist nach vorn etwas abschüssig,

schüssig, und erhebt sich etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll nach hinten, damit die Lauge besser nach vorn abfliefse. Die Zapfenlöcher sind nach vorn dicht über dem Boden angebracht, und etwa einen halben Fufs von einander entfernt. Ein Brett, welches so lang wie der Kasten, einen Fufs breit, und überall mit Löchern durchbohrt ist, liegt in einer schiefen Stellung zwischen dem Boden und der vordern Wand des Kastens über den Zapfenlöchern, und auf diesem Brette liegt noch eine von Weiden geflochtene Hürde. Diese Vorrichtung hat nämlich einerley Zweck mit dem Stellboden in den Kübeln.

Die Bretter zu den Kasten müssen wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zoll dick seyn, und vermittelst schwalbenschwanzförmig eingeschobener Leisten zusammengefügt werden. Solcher Leisten werden 14 erfordert, 10 für die beyden langen, und 4 für die schmalen Seiten des Kastens. Die Ecken des Kastens werden mit starken Winkeleisen befestiget. Damit die beyden langen Seiten des Kastens nicht von dem Drucke der schweren Erde auseinander weichen, bringt man zwey Eisenstangen so an, dafs sie die beyden Seiten zusammen halten. Diese Stangen müssen durch die Querleisten

sten gehen, und an einem Ende mit einer Schraube und Mutter versehen seyn.

Da die Bretter des Kastens nicht so fest zusammengefügt werden können, daſs er ganz wasserdicht ist; so würde es zweckmäſsig seyn, ihn wie die Schiffe dadurch wasserdicht zu machen, daſs man die Fugen mit Schilf oder Werg verstopft, und die innern Flächen mit Harz überzieht. Jedoch kann man jeden Verlust an Lauge dadurch verhüten, daſs man den Kasten auf eine nach vorn abschüssige Tafel stellt. Vor den Kasten legt man eine Rinne, welche die durch die Zapfen abflieſsende Lauge so wie die, welche etwa von der abschüssigen Tafel abflieſst, aufnimmt, und in die an den Enden des Kastens angebrachten Sümpfe leitet. Man kann die Arbeiten sehr erleichtern, wenn man den Kasten nicht sehr hoch stellt, und ein Brett auf eine solche Weise anbringt, daſs man die Erde vermittelst eines Schubkarrens sogleich in den Kasten fahren kann. Auch das Wasser läſst sich vermittelst schicklich angebrachter Rinnen sehr leicht in die Kasten leiten. Zwey Kasten von der angegebenen Gröſse würden für eine sehr groſse Siederey hinreichend seyn, da sie zusammen

N 3 ohnge-

ohngefähr 360 Kubikfuſs Erde fassen würden. Es versteht sich von selbst, daſs die Gröſse der Kasten der Gröſse des Betriebes angemessen seyn muſs.

Die Vortheile, welche diese in manchen französischen Siedereyen schon eingeführten Kasten gewähren, sind in die Augen fallend. Zwey Kasten von der angegebenen Gröſse vertreten die Stelle von 60-75 Kübeln, deren jeder 6 Kubikfuſs faſst. Auſserdem daſs sie einen viel kleinern Raum einnehmen, so kostet die Anschaffung und Unterhaltung derselben weit weniger, als die Anschaffung und Unterhaltung so vieler Kübel. Das Ein- und Ausbringen der Erde erfordert viel weniger Arbeit und Zeit; und das Auslaugen der Erde geschieht vollkommener, indem das gleichmäſsige Eindringen des Wassers in die Erde durch die Form der Kasten befördert wird.

§. 106.

Es ist nöthig, daſs man den ganzen Betrieb der Salpetergewinnung, so viel es nur geschehen kann, einer genauen Berechnung unterwerfe. Wenn der Auslaugeapparat von der Gröſse ist, daſs er 144 Kubikfuſs Erde fasset; so werden jeden Tag 72 Kubikfuſs ausge-

ausgelauget; und man gewinnt täglich, wenn ein Kubikfufs Erde $\frac{1}{2}$ Pfund enthält, 450 Pfund oder ohngefähr 190 Quart 10 Gradige Lauge, deren Gehalt nach Abzug der fremdartigen Salze gerade 36 Pfund Salpeter beträgt. In den ausgelaugten 72 Kubikfufs Erde bleiben noch ohngefähr 470 Quart Wasser zurück. Man braucht daher täglich ohngefähr 660 Quart frisches Wasser. In einem Jahre würden demnach 21600 Kubikfufs Erde ausgelaugt, und daraus 135000 Pfund oder 57000 Quart sudgerechte Lauge und 10800 Pfund Salpeter gewonnen werden. Enthält die Erde in einem Kubikfufse nur $\frac{1}{4}$ Pfund; so werden täglich nur 95 Quart, im ganzen Jahre aber 28500 Quart sudgerechte Lauge und 5400 Pfund Salpeter gewonnen werden. Drey Arbeiter sind hinlänglich, um die zum Auslaugen der hier angenommenen Quantität Erde erforderlichen Arbeiten zu verrichten, besonders wenn man sich zum Auslaugen der Kasten bedient.

Das Auslaugen mufs, damit der Transport der Erde nicht erschwert werde, in der Nähe der Pflanzung verrichtet werden. Damit aber bey grofsen Siedereyen die Arbeiten im Winter nicht unterbrochen werden,

ist es nöthig, daſs der Auslaugeapparat im Warmen stehe. Am zweckmäſsigsten ist es daher, zwey Auslaugekasten nebst dem übrigen Apparate in der Siederey aufzustellen, in welcher man zugleich die Wärme des Siedeapparates zum Vortheile des Auslaugens benutzen kann. Die Kosten der Siederey werden weiter unten angegeben werden. Der Auslaugeapparat zu einer Siederey von der hier angenommenen Ausdehnung würde bestehen aus zwey Kasten, die 6 Fuſs lang, 3 Fuſs hoch, und oben 5- unten 3 Fuſs breit sind. Sie kosten ohngefähr - 40 Rthlr.

Hierzu kommen zwey Sümpfe	-	20 —
4 Laugenbehälter -	-	48 —
2 Salpeterwagen -	-	2 —
Schaufeln, Eimer und mancherley kleine Geräthschaften	-	30 —
	Summa	140 —

Rechnet man für die Zinsen dieser Summe, und für die Unterhaltung des Auslaugeapparats jährlich 25 Rthlr. ferner für 3 Arbeiter 300 Rthlr.; so kostet das Auslaugen von 21600 Kubikfuſs Erde 325 Rthlr. Wenn ein Kubikfuſs Erde $\frac{1}{2}$ Pfund Salpeter enthält, so betragen die Auslaugekosten auf 100 Pfund Salpeter ohngefähr 3 Rthlr.; und 6 Rthlr. wenn

wenn er nur $\frac{1}{4}$ Pfund enthält. Wenn man sich aber statt der Kasten der Kübel bedient; so müssen die Auslaugekosten mehr als ein Drittheil mehr betragen, indem der Apparat kostspieliger ist, und alsdann 3 Arbeiter kaum hinlänglich seyn werden.

DRITTES KAPITEL.

Von der Zersetzung der Salpeterlauge.

§. 107.

Die rohe Lauge enthält alle im Wasser auflöslichen Stoffe, welche in der Erde enthalten waren, nämlich aufser den salpetersauren Salzen kochsalzsaure und zuweilen auch schwefelsaure Salze, und schleimigte Stoffe (§. 11.). Obgleich in der aus der natürlichen Salpetererde gewonnenen Lauge die Quantität der verschiedenen Salze sehr wandelbar ist, und sich daher nicht genau bestimmen läfst; so hat man doch durch lange fortgesetzte Beobachtungen gefunden, dafs es in der Quantität der verschiedenen Salze ein gewisses Verhältnifs giebt, dem sie sich immer

 mehr

mehr oder weniger annähern. Hundert Theile der in der rohen Lauge enthaltenen Salze bestehen nämlich meistens ohngefähr aus:

Salpetersaurem Kali	10	Theilen
Salpetersauren Erden	70	—
Kochsalz - -	15	—
Kochsalzsauren Erden	5	— *).

In der aus der Pflanzung gewonnenen Lauge ist jedoch das Verhältniſs des salpetersauren Kali gröſser.

§. 108.

Es ist daher zuerst nöthig, die in der Lauge enthaltenen salpetersauren Erden in salpetersaures Kali zu verwandeln, welches dadurch bewirkt wird, daſs man der rohen Lauge eine Auflösung von *Kali* zusetzt. Denn da die Salpetersäure eine gröſsere Wahlanziehung zum Kali als zu den Erden hat; so läſst sie die Erden fahren, um sich mit dem Kali zu verbinden; und die Erde fällt als ein milchigter Niederschlag zu Boden. Man nennt diese Operation *die Zersetzung* der rohen Lauge; die alten Salpetersieder nannten sie auch das *Brechen* der Lauge.

§. 109.

*) Bottée et Riffault a. a. O. S. 40.

§. 109.

Um diese sehr wichtige Operation mit der gehörigen Bestimmtheit zu verrichten, ist es nöthig, die Quantität der Pottasche auszumitteln, welche erfordert wird, den erdigen Salpeter zu zersetzen. Die meisten Salpetersieder haben hierüber keine bestimmte Vorschrift, und ihr Verfahren gründet sich bloſs auf Routine. Meistens wenden sie zu wenig Kali an, und zersetzen daher nur einen Theil des erdigen Salpeters. Da dieser nicht leicht krystallisirt, und wenn er in groſser Menge in der Lauge vorhanden ist, auch den kalischen Salpeter am Krystallisiren hindert; so ereignet es sich zuweilen, daſs die Lauge nach dem Abdampfen gar nicht krystallisirt, und endlich in eine Musähnliche Masse gerinnt, ein Unfall, der schlecht unterrichteten Siedern oft wiederfährt. Wenn aber die Menge des unzersetzten erdigen Salpeters auch nicht so groſs ist, daſs dadurch die Krystallisation gänzlich gehindert wird; so bleibt doch zu viel unzersetzter Salpeter in der Mutterlauge. Zwar gieſst man bey den nachfolgenden Abdampfungen die Mutterlauge wieder zur Sudlauge; allein die Quantität des unzersetzten Salpeters wird auf diese Weise immer gröſser, die Arbeit

beit und die Kosten des Abdampfens werden vermehrt, und ein Theil des erdigen Salpeters eben durch die wiederholten Abdampfungen verflüchtigt.

Viele besser unterrichteten Sieder versuchen jedesmal an einer kleinen Quantität Lauge, wie viel Pottasche zur Zersetzung derselben erfordert wird. Sie tröpfeln nämlich eine Auflösung einer bestimmten Quantität Pottasche in einer ebenfalls bestimmten Quantität Wasser so lange zur Lauge, bis vom Zutröpfeln keine Trübung mehr erfolgt; und berechnen nach der hierbey verbrauchten Pottasche, wie viel nöthig ist, um die ganze Masse der Lauge zu zersetzen. Aber auch dieses Verfahren ist fehlerhaft, indem dadurch nicht nur die salpetersauren Erden, sondern auch die kochsalzsauren Erden zersetzt werden, und kochsalzsaures Kali gebildet wird. Der Salpeter wird dadurch verunreinigt, und ein Theil Pottasche geht verloren. Man würde nach dem oben (§. 107.) angegebenen Verhältnisse der kochsalzsauren Erden bey 100 Pfund Salpeter, welche man gewinnt, jedesmal etwas über 3 Pfund reines Kali verlieren, welches bey den Arbeiten im Grofsen ein beträchtlicher Verlust ist.

§. 110.

§. 110.

Da das Verhältniſs der salpetersauren Erden in der rohen Lauge nicht immer gleich ist, und auch die Pottasche oder Asche nicht immer eine gleiche Menge reines Kali enthält; so ist es sehr schwer, ein Verfahren festzusetzen, durch welches aller erdige Salpeter, und *nur* dieser zersetzt wird. Es ist indessen ohne wesentlichen Nachtheil, wenn ein kleiner Theil des erdigen Salpeters unzersetzt in der Lauge zurückbleibt. Nur muſs man auf alle Weise verhüten, daſs nicht zu viel Kali angewandt, und nicht die kochsalzsauren Erden zersetzt werden.

Man befolgt daher in den französischen Siedereyen eine Vorschrift, welche zwar auch nicht ganz genau ist, aber doch das Verhältniſs des erforderlichen Kali beyläufig bestimmt, ohne daſs man zugleich eine Zersetzung der kochsalzsauren Erden zu befürchten hat. Diese Vorschrift gründet sich auf das Verhältniſs der salpetersauren Erden, welche mit geringen Abweichungen sich meistens zu den gesammten in der rohen Lauge enthaltenen Salzen verhalten, wie 7 zu 10 (§. 107.). Da die Salpeterwage die Quantität der in der Lauge enthaltenen Salze anzeigt; so ist es nun leicht,

die

die Quantität der zu zersetzenden salpetersauren Erden, und des dazu erforderlichen Kali's zu bestimmen. Wenn z. B. 2400 Pfund 10gradiger Lauge sollen zersetzt werden; so sind in dieser Lauge 240 Pfund Salze überhaupt, und ohngefähr 168 Pfund salpetersaure Erden enthalten. Da der Salpeter aber ohngefähr zur Hälfte aus Kali besteht (§. 6.), so würde man zur Zersetzung der hier gegebenen Quantität Lauge ohngefähr 84 Pfund Kali anwenden müssen. Da dieses nun etwas mehr als ein Drittheil der durch die Salpeterwage angezeigten Salze ist, und man überhaupt aus den angeführten Gründen lieber etwas zu wenig, als zu viel Kali anwendet; so hat man als Regel festgesetzt, *daſs das zur Zersetzung der rohen Lauge anzuwendende Kali ein Drittheil der durch die Salpeterwage angezeigten Salze* betragen müsse *), welches in dem hier angenommenen Falle 80 Pfund sind.

Jedoch muſs man hierbey bemerken, daſs das hier angenommene Verhältniſs der salpetersauren Erden nur bey derjenigen Lauge gilt, welche aus natürlicher Salpetererde gewonnen ist. Die Lauge, welche aus Pflanzen-

*) Bottée et Riffault a. a. O. S. 41.

zenerde gewonnen wird, enthält immer mehr kalischen und weniger erdigen Salpeter. Das Verhältnifs in dieser Lauge ist aber grofsen im Allgemeinen nicht näher zu bestimmenden Abweichungen unterworfen. Um daher die Quantität der salpetersauren Erden näher auszumitteln, würde eine künstlichere Untersuchung anzuwenden seyn, von welcher weiter unten die Rede seyn wird.

§. 111.

In der eben gegebenen Vorschrift ist vorausgesetzt, dafs das Kali wasserfrey und rein sey. Unsere gewöhnliche Pottasche enthält aber, auch wenn sie calcinirt und nicht absichtlich verfälscht ist, immer noch aufser einem Theile Wasser erdige Theile und etwas schwefelsaures Kali — vitriolisirten Weinstein —. Man hat durch Versuche gefunden, dafs die im Handel vorkommende calcinirte Pottasche in 100 Theilen gewöhnlich 10 bis 12 Theile schwefelsaures Kali enthält. Noch gröfser ist der Gehalt an schwefelsaurem Kali, wenn die Asche mit heifsem Wasser, und wenn sie vollkommen ausgelaugt ist. Dieses enthält zwar in 100 Theilen ohngefähr 60 Theile Kali, und ist zur Zersetzung der salpetersauren

ren

ren Erden ebenfalls brauchbar. Außerdem enthält die calcinirte Pottasche gewöhnlich in 100 Theilen 1 bis 2 Theile kochsalzsaure Salze und Erden und 10 bis 14 Theile Wasser *). Wenn daher 100 Pfund Pottasche 2 Pfund erdige Theile, 12 Pfund schwefelsaures Kali und 14 Theile Wasser enthalten; so darf man nur 79 Pfund reines Kali berechnen. Um daher mit Zuverlässigkeit zu arbeiten, untersucht man den eigentlichen Kaligehalt der Pottasche auf folgende Weise:

Man nimmt von der zu untersuchenden Pottasche eine Probe von etwa 3 Pfunden. Man trocknet diese Pottasche zuerst, und wiegt sie alsdann wieder, um zu sehen, wie viel sie durch das Trocknen am Gewichte verliert. Alsdann löset man die Pottasche in 2½ Quart destillirten Wassers auf. Wenn nach wiederholtem Umrühren alles Auflösliche aufgelöst ist, gießt man die Auflösung durch ein Löschpapier, und wäscht den auf demselben liegenden Rückstand mit Wasser so lange aus, bis das abfließende Wasser ganz geschmacklos ist. Dieser Rückstand giebt, wenn er getrocknet und gewogen wird, den Gehalt an erdigen Theilen

*) Bottée et Riffault a. a. O. S. 45. 51. 52. Kirwan Phys. chem. Schr. IV. S. 97.

Theilen. Man dampft dann die Auflösung, der man das zum Abwaschen des erdigen Rückstandes gebrauchte Wasser zusetzen muſs, in einem Gefäſse von Eisen oder verzinntem Kupfer ab. Da von dem schwefelsauren Kali nur 20 Theile in 100 Theilen siedenden Wassers aufgelöst bleiben können; so wird sich dasselbe bey fortgesetzter Abdampfung auf dem Boden des Gefäſses nach und nach niederschlagen. Diesen Niederschlag nimmt man mit einer Schaumkelle heraus, und wäscht ihn mit wenigem Wasser ab, welches man wieder zur Auflösung gieſst. Man setzt das Abdampfen unter beständigem Umrühren fort, bis nur noch ein trockenes Pulver übrig bleibt. Das Gewicht dieses Pulvers giebt den eigentlichen Kaligehalt der untersuchten Pottasche. Jedoch muſs man ohngefähr $\frac{3}{7}$ von dem Gewichte des erhaltenen schwefelsauren Kali zum gefundenen Gewichte des Kali zusetzen.

§. 112.

Ein sehr einfaches Mittel, den Gehalt der Pottasche zu untersuchen, ist die Auflösung des *salpetersauren Strontions* in destillirtem Wasser. Wenn man nämlich diese mit einer Pottaschenauflösung in Berührung

 setzt;

setzt; so verbindet sich die Salpetersäure mit dem Kali; und da der Strontion für sich und in den Verbindungen mit Kohlen- und Schwefelsäure nur in einer grofsen Quantität Wassers auflöslich ist; so fällt er zu Boden, indem die Salpetersäure sich von ihm trennt. Man kann auf diese Weise nach der Quantität des zersetzten salpetersauren Strontions die Quantität des Kali bestimmen, welches in der Pottasche sowohl rein als in der Verbindung mit Schwefelsäure enthalten ist. Man hat gefunden, dafs 102 Theile der Strontionauflösung bestehend aus 34 Theilen salpetersauren Strontion und 68 Theilen destillirten Wassers gerade von 20 Theilen reinen Kali's völlig zersetzt werden. Um die Prüfung der Pottasche anzustellen, bringt man daher 102 Skrupel oder $4\frac{1}{4}$ Unzen von der eben genannten Auflösung in ein enges cylindrisches gläsernes Gefäfs. An diesem Gefäfse mufs eine Scale angebracht werden, an welcher der von der Flüssigkeit eingenommene Raum genau in 100 gleiche Theile getheilt ist. Man löset alsdann 20 Skrupel oder $6\frac{2}{3}$ Quentchen von der zu untersuchenden Pottasche in etwa 2 Unzen Wasser auf; und tröpfelt nach und nach zu dieser Auf-

lösung

lösung so lange von der Auflösung des salpetersauren Strontions, als von dem Zutröpflen noch eine Trübung erfolgt. Wenn die untersuchte Pottasche ganz aus reinem Kali bestände, so würde man die ganze Quantität von 102 Skrupeln zutröpflen müssen. An der Scale sieht man, wie viel Hunderttheile man zugetröpfelt hat, und zugleich wieviel Hunderttheile reines Kali in der untersuchten Pottasche enthalten sind. Wenn z. B. nachdem 80 Theile von der salpetersauren Strontionauflösung zugetröpflet wurden, keine Trübung mehr in der Pottaschenauflösung erfolgt; so enthalten 100 Pfund der untersuchten Pottasche 80 Pfund reines Kali *).

Man bereitet den salpetersauren Strontion auf folgende Weise. Man läſst getrockneten und pulverisirten schwefelsauren Strontion mit einer Pottaschenauflösung, in welcher die Salpeterwage 12 Grade anzeigt, 4 bis 5 Stunden kochen, indem man die Mischung mit einem Spatel von Eisen oder Holz fleiſsig umrühret. Man nimmt zu jedem Pfunde schwefelsauren Strontion 4 Quart Pottaschenauflösung. Alsdann gieſst man die abge-

*) Annales de Chimie T. 41. p. 113.

abgeklärte Flüssigkeit ab, und wäscht den Rückstand mit vielem warmen Wasser so lange ab, bis die filtrirte Flüssigkeit nicht mehr vom Zutröpflen der salpetersauren Strontionauflösung getrübt wird. Der Rückstand besteht dann aus kohlensaurem Strontion; und wenn man zu 5 Pfund schwefelsauren Strontion 20 Quart Pottaschenauflösung nimmt; so erhält man 4 Pfund kohlensauren Strontion. Man nimmt alsdann auf 4 Theile kohlensauren Strontion 5 Theile Salpetersäure von 36 Graden nach dem Beaumèschen Aräometer d. h. die in 100 Theilen destillirten Wassers 36 Theile Salpetersäure enthält. *Alsdann* verdünnet man die Salpetersäure mit so viel Quart Wasser, als man Pfunde kohlensauren Strontion nimmt, und bringt in diese nach und nach den kohlensauren Strontion, bis davon kein Aufbrausen mehr entsteht. Man filtrirt alsdann die Flüssigkeit, und dampft sie ab, daſs der salpetersaure Strontion als ein Pulver zurückbleibt. Die Bereitung des salpetersauren Strontions ist etwas umständlich: man kann indessen auf ein Mal eine solche Menge desselben bereiten, daſs sie zum Probiren der Pottasche auf viele Jahre hinreicht.

Man

Man kann sich bey der Prüfung der Pottasche statt der Auflösung des salpetersauren Strontions auch einer Auflösung von 28 Theilen *salpetersauren Kalkes* in 100 Theilen destillirten Wassers bedienen. Da 96 Theile dieser Auflösung ebenfalls von 20 Theilen reinen Kali's zersetzt werden, so bringt man in eine ebenfalls mit einer hunderttheiligen Scale versehene gläserne Röhre 96 Skrupel von jener Auflösung, um auf die eben angegebene Weise 20 Skrupel Pottasche zu untersuchen.

§. 113.

Man bedient sich in den französischen Siedereyen fast allgemein zur Zersetzung der rohen Lauge der *Pottasche*, und es ist rathsam, es überall zu thun, wo die Asche sehr theuer ist. Ausserdem ist es im Allgemeinen vortheilhafter, *Asche* anzuwenden. Um aber mit Genauigkeit zu arbeiten, ist es ebenfalls nöthig, den Kaligehalt derselben vorher auszumitteln. Dieses geschieht, indem man einen Theil der anzuwendenden Asche — etwa ½ Kubikfuss — auslauget, und die Lauge abdampft. Man nimmt während des Abdampfens mit der Schaumkelle die Salze heraus, wel-

 che

che zu Boden fallen, und sondert davon das schwefelsaure Kali ab. Wenn man die Lauge bis zur Trockenheit abdampft, und die gewonnene Pottasche calcinirt; so ergiebt sich daraus, indem man von dem erhaltenen schwefelsauren Kali 60 Procent hinzurechnet, der Kaligehalt der untersuchten Asche.

Man kann aber auch diese Untersuchung sehr vereinfachen. Da die Asche aus mehr oder weniger erdigen, und aus kalischen und salzigen Theilen besteht; so kann man sie als eine sehr unreine Pottasche ansehen, und sie wie andre Pottasche ganz auf die im vorigen § beschriebene Weise mit einer Auflösung von salpetersaurem Strontion, oder salpetersaurem Kalke untersuchen. Ich habe aus einem Kubikfuſse guter Buchenasche, nachdem ich sie vollkommen ausgelaugt hatte, 3 Pfund und 23 Loth calcinirter Pottasche erhalten, welches auf den Berliner Scheffel ohngefähr 6⅓ Pfund beträgt, wovon man nur ohngefähr 5 Pfund als reines wasserfreyes Kali rechnen kann. Hiernach läſst sich, wenn der Preis und die Qualität der Asche und Pottasche gegeben sind, bestimmen, ob es vortheilhafter ist, diese oder jene anzuwenden.

§. 114.

Man kann sich aufser der Asche und Pottasche noch mancher andrer kalischen Stoffe mit Vortheile zur Zersetzung der Lauge bedienen. Die Salpetersieder in Paris machen zu diesem Zwecke Gebrauch von der schon *ausgelaugten Asche*, welche immer noch einen Theil schwefelsaures Kali enthält. Allein sie enthält nach Lavoisier's Untersuchungen in 100 Pfund von diesem Salze nur 1 Pfund 15 Loth; und die Arbeiten werden durch die Anwendung der ausgelaugten Asche so sehr vermehrt, dafs dieses Verfahren durchaus nicht vortheilhaft seyn kann *).

Wenn sich in der Nähe der Siederey grofse Bleicheanstalten befinden, und wenn man überhaupt Gelegenheit hat, sich ohne grofse Kosten *schon gebrauchte Aschenlauge* oder *Laugen von kalischer Seife* zu verschaffen; so kann man davon zur Zersetzung des erdigen Salpeters einen vortheilhaften Gebrauch machen. Man kann sich nämlich derselben statt des Wassers beym Auslaugen der Erde bedienen; und wenn man dadurch auch

*) L. v. Crell Neueste Entdeckungen in der Chemie. Th. 5. S. 201.

auch die Pottasche oder Asche nicht ganz entbehrlich macht; so kann man doch den Verbrauch derselben dadurch beträchtlich vermindern. Die Scheidewasserfabriken und andere Fabriken bieten oft als Nebenproduct eine Menge *schwefelsaures Kali* dar, von welchem man ebenfalls bey Zersetzung der Lauge einen vortheilhaften Gebrauch machen kann. Man muſs jedoch nach dem kalischen Gehalte und nach der geringern oder gröſsern Beymischung fremdartiger Theile den Werth dieses Productes bestimmen. Das schwefelsaure Kali, welches die Scheidewasserfabriken liefern, enthält gewöhnlich noch freye Schwefelsäure, die schädlich werden könnte, welche man aber leicht durch einen Zusatz von Asche binden kann. Die Pottaschenraffinerien liefern ein schwefelsaures Kali, welches gewöhnlich mit erdigen Theilen und etwas Kochsalz verunreinigt ist. Wenn man sich von Salzwerken ohne groſse Kosten groſse Quantitäten schwefelsaure Soda — Glaubersalz — verschaffen kann; so kann man sich einen doppelten Gewinn verschaffen, indem man mit der Salpetersiederey eine Sodafabrik in Verbindung setzt. Man zersetzt nämlich die schwefelsaure Soda durch Pott-

Pottasche; und erhält auf diese Weise die Soda, und als Nebenproduct das schwefelsaure Kali, womit man die rohe Salpeterlauge zersetzt.

§. 115.

Wenn man die rohe Lauge durch Pottasche zersetzt, so löset man die nach der gegebenen Anleitung (§. 110.) bestimmte Quantität Pottasche in Wasser auf. Man gieſst zu jedem Pfunde Pottasche ein Quart Wasser. In dieser Auflösung bleibt oft ein Theil des in der Pottasche enthaltenen schwefelsauren Kali unaufgelöst auf dem Boden liegen. Da dieses noch Kali enthält (§. 111.), so muſs man den Bodensatz nicht wegwerfen, sondern ihn auf die auszulaugende Erde bringen, wo er von dem aufgegossenen Wasser aufgelöst wird, und alsdann zur Zersetzung des erdigen Salpeters beyträgt. Man gieſse die Pottaschenauflösung zu der rohen Lauge, rühre die Mischung einige Male um, und lasse den niedergeschlagenen erdigen Theilen Zeit, sich zu Boden zu setzen. Wenn die Lauge wieder klar geworden ist, gieſse man sie ab. Das Abklären der Lauge geschieht am bequemsten in einem mehr tiefen als weiten Abklärungs-

kübel, welcher aufser einem dicht am Boden angebrachten Zapfenloche ein zweites etwa 5 Zoll über dem Boden hat. Man läfst aus dem obern Zapfenloche die klare Lauge abfliefsen, nachdem der erdige Niederschlag sich in dem untern Raume gesetzt hat. Diesen erdigen Niederschlag kann man auf die frische Erde in die Auslaugekübel bringen, damit er mit dieser rein ausgelaugt werde. Die Zersetzung des erdigen Salpeters geht vollkommener von Statten, und das schwefelsaure Kali wird ebenfalls aufgelöst und zersetzt; wenn man die Pottasche in heifsem Wasser, oder heifser Salpeterlauge auflöst und die Auflösung mit der ebenfalls erwärmten Sudlauge mischt *). Nur wird der Aufwand des Brennmaterials dadurch etwas vermehrt.

§. 116.

Wenn man die rohe Lauge durch schwefelsaures Kali zersetzt, so mufs man statt 100 Theilen reines Kali 166 Theile reines schwefelsaures Kali anwenden. Wenn es nicht sehr mit fremdartigen Theilen verunreinigt ist, so

löst

*) Mémoires de Mathem. et Phys. T. XI. 1786. p. 565.

löst man einen Theil in 5 Theilen heifsen Wassers auf, und giefst es wie die Pottaschenauflösung zur rohen Lauge. Man hat besonders dann, wenn das schwefelsaure Kali mit andern Salzen sehr verunreinigt ist, und einen Ueberschufs freyer Schwefelsäure hat, folgendes Verfahren sehr zweckmäfsig gefunden. Man füllt mit dem schwefelsauren Kali, nachdem man es vorher zermalmt und mit etwas Asche vermengt hat, einige Auslaugekübel, und laugt es aus. Beym Aufgiefsen des Wassers entsteht ein Aufbrausen von der entbundenen Kohlensäure der Asche, und die Masse senkt sich nach und nach. Man mufs daher von Zeit zu Zeit mehr schwefelsaures Kali in den Kübel bringen, bis es sich nicht mehr senkt. Man laugt die Masse auf dieselbe Weise aus, wie die Salpetererde, bis alles schwefelsaure Kali aufgelöst ist; man sieht zugleich darauf, dafs die Lauge nach der Salpeterwage 20 Grade habe *). Alsdann bringt man die rohe Salpeterlauge durch Abdampfen oder durch einen Zusatz von Mutterlauge eben-

*) Nur weil zugleich andere Salze in der Lauge enthalten sind, kann sie 20 Grade anzeigen. Wenn sie nur schwefelsaures Kali enthält, kann sie nicht mehr als 7 Grade anzeigen.

ebenfalls auf 20 Grade. Man giefst dann zu vier Theilen dieser Salpeterlauge, wenn sie aus natürlicher Salpetererde gewonnen ist, einen Theil der Lauge vom schwefelsauren Kali *). Das übrige Verfahren ist, wie bey der Anwendung der Pottasche. Man erhält bey der Anwendung des schwefelsauren Kali einen Salpeter, der sich durch seine Weifse auszeichnet **).

§. 117.

Die deutschen Salpetersieder bedienen sich zur Zersetzung der rohen Lauge meistens der Asche, und dieses ist auch überall anzurathen, wo die Asche nicht zu theuer ist (§. 113.). Man hat dabey verschiedene Verfahrungsarten angewandt. Manche haben die Asche besonders ausgelaugt, und die Lauge der Salpeterlauge zugesetzt. Wenn man erwägt, wie viel Zeit und Arbeit erfordert wird, um aus der Asche eine etwas starke Lauge zu gewinnen, und wie sehr die Salpeterlauge durch

*) Es würde nach §. 110. nöthig seyn, wenigstens einen Theil dieser Lauge zu zwey Theilen Salpeterlauge zu nehmen.

**) Bottée et Riffault a. a. O. S. 52.

durch den Zusatz der Aschenlauge verdünnt, und dadurch der Aufwand an Arbeit, Zeit und Brennmaterial beym Abdampfen vermehrt wird; so ist es einleuchtend, daſs dieses Verfahren ganz verwerflich ist. Andere mischten die Asche in einem durch Routine bestimmten Verhältnisse — gewöhnlich zu einem Drittheile — unter die Salpetererde, und zersetzten so den erdigen Salpeter zugleich während des Auslaugens. Dieses Verfahren ist fehlerhaft, in wiefern das Verhältniſs der Asche nicht richtig bestimmt wird; es ist nicht vortheilhaft besonders in groſsen Siedereyen; indem auf diese Weise ein Drittheil Erde weniger ausgelaugt, eine schwächere Lauge, und also weniger Salpeter gewonnen wird.

Am meisten entspricht allen hierbey zu beachtenden Rücksichten folgendes Verfahren. Man bereitet einen oder mehrere Auslaugekübel eben so, als wenn man Erde auslaugen will; nur daſs man etwa über das auf dem Stellboden liegende Stroh ein Stück grobe Leinwand ausbreitet. Nachdem man die ganze Masse der Asche gleichmäſsig mit einem Theile der Salpeterlauge so angefeuchtet hat, daſs sie sich in der Hand ballen läſst, bringt man sie in die Auslaugekübel, und stampft eine

Schicht

Schicht nach der andern fest. Man gieſst alsdann die Salpeterlauge auf, und verfährt wie beym Auslaugen der Erde; nur daſs die Lauge 24 Stunden auf der Asche stehen muſs, ehe man sie abzapft. Die in der Asche zurückbleibende Lauge wird durch Nachgieſsen von Nachlauge ausgespült, und die abflieſsende Lauge, so lange die Salpeterwage anzeigt, daſs sie stark genug ist, der Sudlauge zugegossen. Durch Aufgieſsen von Wasser wird die noch übrige schwächere Lauge gänzlich ausgespült, und als Nachlauge demnächst auf frische Erde gebracht.

Manche Sieder erwärmen die Lauge, ehe sie solche auf die Asche bringen, bis zur Siedehitze, und dieses Verfahren gewährt den Vortheil, daſs das schwefelsaure Kali mehr zersetzt, und die Asche überhaupt vollkommner ausgelaugt wird. Nur muſs man alsdann darauf achten, daſs man nicht die Lauge zu lange abdampfe, und dadurch zu sehr concentrire. Denn erstens wird eine zu sehr concentrirte Lauge nicht so leicht von der Asche zersetzt; zweytens ist es unbequem, und bringt Verwirrung in die Berechnung, wenn man eine sehr concentrirte Lauge durch wiederholtes

holtes Aufgießsen von Nachlauge und Wasser von der Asche wieder abtreiben muſs.

§. 118.

Es ergiebt sich aus dem bisher Gesagten, daſs man zwar keine allgemeine Regel festsetzen kann, wodurch genau bestimmt wird, wie viel Pottasche oder Asche man bey Zersetzung der rohen Lauge anwenden soll. Beyläufig kann man jedoch annehmen, daſs 100 Pfund Salpeter, welche aus natürlicher Salpetererde gewonnen werden, 55 Pfund calcinirte Pottasche oder 9 Berliner Scheffel Asche erfordern; jedoch vorausgesetzt, daſs die Pottasche nicht verfälscht, und die Asche von Buchenholz und sonst von guter Beschaffenheit ist. Hundert Pfund aus Pflanzenerde gewonnenen Salpeters erfordern weniger — etwa 45 Pfund Pottasche oder 7 Scheffel Asche. Jedoch läſst sich dieses nur vermittelst einer nähern Untersuchung genau bestimmen.

VIERTES KAPITEL.

Von der Abdampfung der Salpeterlauge.

§. 119.

Der Procefs der *Abdampfung* gründet sich darauf, dafs 4 Theile kalten Wassers erfordert werden, um einen Theil Salpeter aufzulösen; da hingegen ein Theil siedenden Wassers hinlänglich ist, 5 Theile Salpeter aufzulösen. Wenn man durch die Abdampfung so viel Wasser verflüchtigt, dafs nur noch so viel übrig bleibt, als erfordert wird, um den in der Lauge enthaltenen Salpeter in der Siedehitze aufgelöst zu erhalten, und dann die Lauge sich abkühlen läfst; so schiefst aller Salpeter in Krystallen an, welcher in dieser Quantität kalten Wassers nicht kann aufgelöst bleiben.

Um die Abdampfung auf die vortheilhafteste Weise zu verrichten, wird erstens erfordert, dafs die Sudlauge schon möglichst concentrirt sey, weil die Abdampfung einer schwachen Lauge mehr Zeit und mehr Brenn-

material erfordert; ferner dafs sie gehörig durch Kali zersetzt sey, weil der erdige Salpeter während des Siedens durch sein Aufbrausen leicht die Operation unterbricht, und demnächst auch der Krystallisation hinderlich ist; drittens, dafs man eine so grofse Quantität von Sudlauge habe, dafs man den Kessel durch Zugiefsen immer voll erhalten kann, bis die Lauge krystallisationsfähig ist, weil man alsdann durch eine Abdampfung so viel Salpeter erhält, als man sonst nur durch mehrere erhalten würde.

Die Sudlauge enthält aufser dem kalischen Salpeter noch Kochsalz, erdige Salze, kohlensaure Kalk- und Talkerde, Extraktivstoff und schleimigte Theile. Damit diese fremden Theile leichter und vollkommener sich ausscheiden, und der Krystallisation des Salpeters weniger hinderlich seyen, hat man rathsam gefunden, die Abdampfung der Lauge nicht so weit fortzusetzen, als man es bey der grofsen Auflöslichkeit des Salpeters könnte. Man mufs sie jedoch wenigstens so weit fortsetzen, dafs der Salpeter nur noch in einer gleichen Quantität Wasser aufgelöst ist. Je vollkommner indessen der in der Sudlauge enthaltene erdige Salpeter zersetzt ist, desto

 weiter

weiter kann man bey der Abdampfung diesen Punkt überschreiten. Man kann nach dieser Vorschrift beyläufig die Quantität der Sudlauge berechnen, welche in einem Kessel von bestimmter Gröfse in einem Male kann abgedampft werden. Wenn z. B. der Kessel 1200 Pfund oder 507 Quart Lauge fafst, und die Lauge 15 Grade hat; so besteht diese Quantität Lauge nach dem im §. 107. angenommenen Verhältnisse ohngefähr aus 144 Pfund Salpeter, 36 Pfund Kochsalz, und kochsalzsauren Erden und aus 1020 Pfund Wasser. Aber wenn die Lauge bis zu dem angegebenen Punkte abgedampft wird; so *enthalten* 1020 Pfund Wasser auch 1020 Pfund Salpeter, also 876 Pfund mehr, als in der zuerst in den Kessel gebrachten Lauge enthalten sind. Diese 876 Pfund Salpeter sind nun enthalten in 7300 Pfund 15gradiger Lauge: und daher sind diese 7300 Pfund zugesetzt zu den schon im Kessel enthaltenen 1200 Pfund, also 8500 Pfund oder 3590 Quart gerade diejenige Quantität 15gradiger Lauge, welche in einem Kessel von 507 Quart kann abgedampft werden.

§. 120.

Das *Kochsalz* verdient beym Abdampfen der Lauge eine besondere Aufmerksamkeit. Es unterscheidet sich darin von dem Salpeter, daſs sich davon im siedenden Wasser nicht viel mehr auflöst, als im kalten Wasser. In 100 Theilen mit Salpeter gesättigten Wassers können nur 38 Theile Kochsalz aufgelöst bleiben. Da nun in 100 Theilen der in der Lauge enthaltenen Salze gewöhnlich nur ohngefähr 15 Theile Kochsalz enthalten sind (§. 107.); so kann es sich nicht leicht ereignen, daſs dieses beym Abdampfen der Lauge anschieſst; wenn es nicht der Sudlauge durch Zugieſsen der mit Kochsalz überladenen Mutterlauge in gröſserer Menge beygemischt war. Obgleich manche Erden, besonders die mit vielem noch nicht verfaulten Urin behandelte Pflanzenerde mehr Kochsalz als andere enthalten; so kann man doch annehmen, daſs, wenn es in gröſserer Menge vorkömmt, dieses gewöhnlich nicht in der Beschaffenheit der Erde, sondern in der eben angegebenen Ursache seinen Grund hat.

Es muſs dem Sieder aber oft daran gelegen seyn, zum Voraus bestimmen zu können, wie viel Kochsalz in der Lauge enthalten sey.

Um dieses zu erfahren, nehme man eine beliebige Quantität Sudlauge, z. B. 25 Pfund. Wenn sie 15 Grade hat, so besteht sie ohngefähr aus 21 Pfund Wasser und 4 Pfund Salze. Man dampfe sie ab, bis sich ein Salzhäutchen auf derselben zeigt. Wenn sie nun z. B. noch 8 Pfund wiegt, so sind 21 Pfund Wasser bis zu 4 Pfund verdunstet, und diese 4 Pfund Wasser enthalten nach dem eben angegebenen Verhältnisse, daſs in 100 Theilen mit Salpeter gesättigten Wassers nur 38 Theile Kochsalz aufgelöst seyn können, ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Pfund Kochsalz, und danach läſst sich der Kochsalzgehalt der Sudlauge leicht berechnen.

§. 121.

Man kann oft im Winter eine bedeutende Ersparung des Brennmaterials dadurch bewirken, daſs man die Sudlauge durch das *Gefrieren* concentrirt; indem die wässrigen Theile der Lauge zu Eise gefrieren, indeſs die Salze in einer concentrirten Auflösung flüssig bleiben. Ich habe einige Male eine schwache Lauge von 4 - 5 Graden durch wiederholtes Gefrieren bis zu 20 Graden verstärkt. Man muſs das Eis wieder schmelzen lassen, und als Nachlauge behandeln. Dieses Verfahren

ren kann im Grofsen nicht leicht angewandt werden, da es viele Laugenbehälter und heftigen Frost erfordert. Man kann vielleicht da, wo das Brennmaterial sehr theuer ist, davon einen vortheilhaften Gebrauch machen. Es gewährt zugleich den Vortheil, dafs man eine schwache Lauge verstärken kann, ohne sie mehrere Male auf frische Erde zu bringen.

§. 122.

Die Ersparung des Brennmaterials beym Abdampfen der Lauge ist ein Gegenstand, auf den man vorzüglich seine Aufmerksamkeit richten mufs. Sie wird nun schon theils dadurch bewirkt, dafs man die Sudlauge durch das Auslaugen möglichst verstärkt; theils dadurch, dafs man durch beständiges Zugiefsen der Lauge bey einem ununterbrochenen Feuer die möglichst gröfste Menge Lauge abdampft. Am meisten hängt aber die Ersparung des Brennmaterials ab von der Form des Siedekessels, und von der Einrichtung der Feuerung.

Diejenige Form des Siedekessels ist in dieser Hinsicht die zweckmäfsigste, welche der Lauge die gröfste Oberfläche giebt. Denn die Verdunstung steht in geradem Verhältnisse

mit der Oberfläche der verdunstenden Flüssigkeit. Es ist daher sehr zweckwidrig, die Abdampfung in einem oben engen und tiefen Kessel vorzunehmen. Am zweckmäſsigsten würden in dieser Rücksicht Pfannen seyn, welche etwa 10 Fuſs lang, 6 - 8 Fuſs breit, und 1 - 1½ Fuſs tief sind. Allein da die Absonderung der während des Abdampfens niedergeschlagenen Salze und erdigen Theile nicht so bequem in Pfannen als in Kesseln kann vorgenommen werden; so hat man die Form der Kessel immer vorgezogen. Diese müssen jedoch nicht sehr tief, nach oben weit seyn, und nach unten eyförmig sich verengern. Es ist sehr vortheilhaft, mehrere Kessel so nebeneinander zu stellen, daſs sie sämmtlich von einem Feuer erwärmt werden. Man vervielfältigt dadurch die Verdunstungsfläche, ohne das Brennmaterial zu vermehren. Man muſs bey einer solchen Einrichtung die Lauge nach und nach aus den Kesseln, welche weniger erwärmt werden, in denjenigen hinübertragen, welcher vom Feuer zunächst und darum am stärksten erwärmt wird. Die Kessel können übrigens von Kupfer oder Eisen seyn.

§. 123.

§. 123.

Damit die Feuerung mit dem geringsten Aufwande von Holze die gröſste Wirkung auf die Verdunstung hervorbringe, muſs erstens das Feuer so eingeschlossen seyn, daſs die Wärme nicht unbenutzt nach den Seiten ausströmt; ferner muſs der Luftstrom so auf den Heerd geleitet werden, daſs das Feuer gehörig unterhalten wird; endlich muſs die Wärme so geleitet werden, daſs sie mit dem Kessel an allen Punkten in Berührung kömmt. Das erste erreicht man dadurch, daſs der Heerd eingemauert, und mit einer Thür versehen wird; das zweyte dadurch, daſs das Brennmaterial auf einem Roste liegt, durch den die Luft in gehöriger Menge auf das Material geleitet wird; und das dritte durch Züge, vermittelst welcher die Wärme erst um den ganzen Kessel, und alsdann um einen zweyten und dritten Kessel oder unter eine Pfanne geleitet wird, und diese erwärmt, ehe sie in den Rauchfang geht.

§. 124.

Obgleich man die Grundsätze, nach denen eine auf Holzersparniſs berechnete Feuerung eingerichtet werden muſs, im Allgemei-

nen als bekannt voraussetzen kann; so dürfte doch die Beschreibung einer Einrichtung, welche in einer grofsen Siederey in Paris bewerkstelligt ist, die Anwendung dieser Grundsätze auf die Abdampfung in ein helleres Licht setzen. Der Kessel ist $5\frac{1}{10}$ Fufs hoch, und hat oben 8 Fufs Durchmesser. Er besteht aus einem Obertheile und einem Boden. Der Obertheil ist aus 6 Kupferplatten gearbeitet, deren jede oben 4 Fufs 9 Zoll, unten 2 Fufs 9 Zoll breit, und etwas über 4 Fufs 3 Zoll hoch ist. Der Boden ist aus einem Stücke gearbeitet, und eyförmig abgerundet, er hat ohngefähr 1 Fufs 3 Zoll Tiefe, und 4 Fufs 9 Zoll Durchmesser. Am obern Rande sind die Platten 5 Zoll breit umgebogen, und bilden so den Rand des Kessels *). Dieser Kessel wird

*) Bey Bottée et Riffault a. a. O. findet sich die ausführliche durch Kupfer erläuterte Beschreibung dieser Siederey. Die Dimensionen sind nach dem neuen französischen Mafse angegeben. Ich habe hier und überall, wo eine ganz genaue Angabe nicht wesentlich nöthig ist, die Dimensionen beyläufig nach unserm Mafse angegeben. Dasselbe gilt von der Uebertragung des französischen Gewichts und Gemäfses für Flüssigkeiten u. s. w., welche hier

wird auf folgende Weise eingemauert. Zuerst ist unten ein Aschenraum so angelegt, daſs er nach hinten bis gerade unter die Axe des Kessels reicht. Die Länge desselben beträgt also so viel als der Halbmesser des Kessels, wenn man die Dicke der ihn einschlieſsenden Mauer hinzusetzt. Er hat $1\frac{1}{4}$ Fuſs Breite, und $1\frac{3}{4}$ Fuſs Höhe; der Aschenheerd krümmt sich nach hinten bogenförmig aufwärts, und legt sich gerade unter der Axe des Kessels an den hintern Rand des Rostes. Der Eingang des Aschenraums ist mit einer Thür von Eisenblech versehen.

Der auf dem hintern Theile des Aschenraums liegende Rost ist 1 Fuſs 7 Zoll lang, und 1 Fuſs 3 Zoll breit, und besteht aus 8 Stäben von Eisen, die so eingefügt sind, daſs die scharfen Kanten nach Oben und nach Unten gekehrt sind. Ihr Durchmesser von einer Kante zur andern beträgt $1\frac{1}{2}$ Zoll, und sie stehen in Zwischenräumen von etwa 4 Linien

hier sehr häufig vorkommen. Noch bemerke ich, daſs überall, wo ich Pfunde, Fuſse, Scheffel u. s. f. angegeben habe, das Berliner Gewicht und Gemäſse nach NELKENBRECHER's Taschenbuche verstanden wird.

nien von einander ab. Diese Stäbe sind in zwey andere Stäbe von Eisen eingefügt, welche etwas stärker sind, und deren Einer hinten auf dem aufwärts gebogenen Rande des Aschenheerds gerade unter der Axe des Kessels aufliegt, der andere 1 Fuſs 7 Zoll weit nach vorn eingemauert ist. Die Stäbe des Rostes sind so eingefügt, daſs sie, wenn sie durch das Feuer beschädigt sind, können herausgenommen werden, ohne daſs man braucht das Mauerwerk abzubrechen. Dieser Rost hat beynahe 2 Quadratfuſs Fläche, und die Zwischenräume der Stäbe, durch welche die Luft durchströmt, betragen zusammen gerade 57 Quadratzoll, also ohngefähr ein Viertheil von der Quadratfläche des ganzen Rostes: ein Verhältniſs, welches man als das zweckmäſsigste befunden hat. Von dem vordern Rande des Rostes bis zum Eingange des Feuerlochs liegt zwischen diesem und dem Aschenloche eine steinerne Platte, oder eine aus Ziegelsteinen gemauerte Scheidewand, die ohngefähr 4 Zoll dick ist.

Der Eingang des Feuerraums ist ohngefähr 13½ Zoll breit und einen Fuſs hoch, und ebenfalls mit einer Thür von Eisenblech versehen, welche während des Brennens verschlos-

schlossen ist, damit die Luft nur durch den Rost zuströme. Die durch den Eingang des Feuerraums zuströmende Luft würde den Boden des Kessels abkühlen. Der Feuerraum ist bauchig gerundet, und schliefst sich unten an den Rand des Rostes, damit das Holz sich auf den Rost senke. Er erweitert sich nach Oben, und das Mauerwerk umschliefst den Kessel da, wo der Obertheil des Kessels in den Boden eingefügt ist. Der Boden des Kessels steht 13½ Zoll hoch über dem Roste, und der Mittelpunkt desselben gerade über dem hintern Rande desselben. Wenn der Kessel kleiner ist, kann der Boden nur etwa 9 Zoll hoch über dem Roste stehen. Die ganze Höhe des Feuerraums beträgt demnach vom Roste bis dahin, wo das Mauerwerk den Kessel umschliefst, 2 Fuſs 4½ Zoll. Der Kessel ist über dem Boden nur 4 - 5 Zoll breit von dem Mauerwerke wie von einem Ringe umschlossen, in welchem an einer Seite in schiefer Richtung eine etwa 11 Zoll weite Oeffnung zum Durchgange der Flamme und Hitze in den obern Raum frey bleibt.

Ueber diesem Ringe zieht sich nämlich um den obern Theil des Kessels ein ebenfalls bauchig gerundeter Kanal, der 2 Fuſs

10 Zoll breit, und $7\frac{1}{2}$ Zoll weit ist. An der einen Seite der schiefen Oeffnung, durch welche die Flamme in diesen Kanal geleitet wird, ist dieser von einer ebenfalls schief stehenden Scheidewand durchschnitten, und an der jener Oeffnung entgegengesetzten Seite dieser Scheidewand befindet sich oben die Zugröhre für den Rauch, welcher durch diese Einrichtung gezwungen wird, durch den bauchigen Kanal um den obern Theil des Kessels zu circuliren, ehe er in den Rauchfang geht. Der innere Raum der Zugröhre ist $7\frac{1}{2}$ Zoll hoch, und eben so breit, also ohngefähr eben so groſs, als die Summe der Zwischenräume des Rostes, durch welche die Luft auf den Heerd einströmt.

Um auch noch diejenige Wärme zu benutzen, welche durch die Zugröhre davon gehen würde, leitet man diese unter eine neben den Kessel gestellte Pfanne von Kupfer oder Eisenblech, unter welcher sie in mehreren Zügen noch ein Mal circulirt, und dann erst in einen Rauchfang geleitet wird. Die Pfanne ist ohngefähr 9 Fuſs lang, 5 Fuſs breit, und einen Fuſs tief; und kann theils ebenfalls zum Abdampfen von Lauge, theils zum Trocknen des raffinirten Salpeters

gebraucht

gebraucht werden. Um das Feuer auf dem Heerde nach Umständen zu verstärken oder zu mäſsigen, ist an dem Ausgange der Zugröhre ein Schieber angebracht, welchen man beliebig mehr oder weniger öffnen kann. Der Rauchfang selbst muſs 15-18 Fuſs hoch seyn, damit die Luft mit einem hinlänglich starken Drucke auf den Heerd zuströme. Um auch jede Wärmeentziehung durch das Mauerwerk zu verhüten, so besteht dieses aus einer innern und äuſsern dicken Wand, zwischen welchen sich ein mit Asche gefüllter Zwischenraum befindet, durch welchen die innere Wand isolirt wird. Damit diese die gehörige Festigkeit habe, ist sie durch Stücken Eisen und Ziegelsteine an mehreren Stellen mit der äuſsern Wand verbunden.

Man hat mit einem auf diese Weise und mit einem andern nach der alten Weise eingerichteten Kessel vergleichende Versuche angestellt, und beyde mit 7682 Pfund Wasser gefüllt. In dem Kessel von der neuen Einrichtung wurden in einem Tage 3200, und in dem von der alten Einrichtung 2134 Pfund Wasser abgedampft. In Jenem wurden in 8 Tagen 29876 Pfund bis auf 4268 Pfund abgedampft, und nur ohngefähr 323 Kubikfuſs

Holz

Holz verbrannt. In Diesem hingegen wurde in $11\frac{1}{2}$ Tagen eben so viel Wasser nur zu 5548 Pfund abgedampft, und 420 Kubikfuſs Holz verbrannt. Man kann demnach in einem Tage mit 41 Kubikfuſs Holz 3200 Pfund Wasser abdampfen, und wenn man den Kessel mit 12gradiger Lauge füllt, daraus ohngefähr 300 Pfund Salpeter gewinnen: eine Holz- und Zeitersparung, welche unglaublich ist, wenn man das Verfahren mancher Sieder damit vergleicht, welche, um einen Centner Salpeter zu gewinnen, oft 8 Tage, und über 100 Kubikfuſs Holz brauchen.

§. 125.

Da nur die Verdunstung des Wassers der Zweck dieser Operation ist, so ist es nicht wesentlich nöthig, daſs ein beständiges Sieden der Lauge unterhalten werde. Ein zu starkes Sieden kann sogar in zwiefacher Rücksicht schädlich werden. Erstens kann leicht, besonders wenn noch viel unzersetzter erdiger Salpeter in der Lauge enthalten ist, ein heftiges Aufwallen und Ueberflieſsen der Lauge erfolgen. Zweytens wird bey einem übermäſsigen Sieden mit dem Wasser zugleich ein Theil des Salpeters mechanisch ver-

verflüchtiget. Lavoisier liefs eine Auflösung von 5 Pfund Salpeter 24 Stunden sieden, und verlohr durch die Verdunstung über 15 Loth Salpeter. Er fand ferner, dafs der Verlust durch die Verdunstung um desto gröfser ist, je concentrirter die Lauge ist, und dafs in 18 Stunden von 100 Pfund Salpeter 3 Pfund 24 Loth verlohren gehen *). Es ist daher schon hinlänglich, beständig eine Hitze zu unterhalten, welche der Siedehitze nahe kömmt. Da aber durch ein gelindes Aufwallen die Absonderung der schleimigten und erdigen Theile befördert wird; so ist es in dieser Rücksicht nöthig, zuweilen das Feuer zu verstärken, damit ein gelindes Sieden erfolge.

Es ist zugleich nöthig, das Zugiefsen von Lauge auf eine solche Weise zu verrichten, dafs die Lauge nicht dadurch abgekühlt werde. Wenn neben dem Siedekessel noch ein zweyter und dritter Kessel, oder, wie in der eben beschriebenen Einrichtung, eine Pfanne angebracht ist; so verhütet man dieses dadurch, dafs man die in der Pfanne oder in dem zweyten Kessel schon erwärmte Lauge

*) Annales de Chimie T. 15. p. 255. Vergl. Reuss Beob. Versuch. u. Erfahr. über den Salp. Fortsetzung. S. 114.

Lauge nach und nach in den Siedekessel hinüberführt. Am bequemsten wird dieses dadurch bewirkt, daſs die Pfanne oder der Kessel über den Siedekessel erhöhet, und mit einem Krahn versehen ist, durch welchen man die schon erwärmte Lauge in den Siedekessel flieſsen läſst. Wo aber nur ein einfacher Siedekessel vorhanden ist, muſs man sich, um die Abkühlung zu verhüten, einer *Träufelbutte* bedienen. Diesen Namen führt nämlich ein Gefäſs von Kupfer oder Eisenblech, welches etwa 8 bis 16 Quart fasset, und mit einem kleinen Krahn versehen ist. Diese Träufelbutte wird mit Sudlauge gefüllt auf den Rand des Kessels gestellt; und man läſst durch den Krahn immer nur so viel kalte Lauge zuflieſsen, als durch die Verdunstung Wasser verflüchtigt wird.

§. 126.

Sobald die Lauge ins Sieden geräth, zeigt sich auf der Oberfläche derselben oft in beträchtlicher Menge ein *Schaum*, welcher durch das Gerinnen der in der Lauge enthaltenen schleimigten Theile entsteht. Dieser Schaum erzeugt sich, so lange das Sieden dauert. Man nimmt ihn mit einer groſsen

Schaum-

Schaumkelle ab, und bringt ihn in einen über den Kessel gestellten kleinen Kübel, der mit einem Krahn versehen ist, durch den die Flüssigkeit von dem Schaume in den Kessel abtröpflen kann. Auch kann man sich statt desselben eines Korbes bedienen, dessen Boden mit Stroh belegt ist.

§. 127.

So wie die Verdunstung weiter fortschreitet, und die Lauge mehr concentrirt wird; werden die in derselben noch aufgelösten *erdigen Theile* niedergeschlagen. Ein Theil derjenigen Kalk- und Talkerde, welche einen Bestandtheil des erdigen Salpeters ausmachte, bleibt nämlich nach der Zersetzung vermittelst der in der Lauge enthaltenen Kohlensäure in derselben aufgelöset, und wird erst alsdann niedergeschlagen, wenn die Kohlensäure durch das Sieden verflüchtigt wird. Auch scheint es, daſs wenn noch unzersetzter erdiger Salpeter in der Lauge enthalten ist, dieser zum Theile während des Siedens zersetzt wird, indem die Salpetersäure verflüchtiget, und die Erde niedergeschlagen wird. Man hat nämlich oft beobachtet, daſs Salpetersäure verdunstete. Und die-

ses ist ein Grund mehr, weshalb man sehr darauf zu sehen hat, dafs aller erdige Salpeter gehörig zersetzt werde *). Diese erdigen Theile verbinden sich theils mit dem Schaume; theils schweben sie in der Lauge, machen diese trübe, und sinken dann als ein Schlamm zu Boden; theils setzen sie sich als eine harte Kruste an den Boden des Kessels.

In kleinen Siedereyen pflegt man diesen Schlamm theils mit der Schaumkelle, theils dadurch abzusondern, dafs man nach dem Sieden den Schlamm sich zu Boden setzen läfst. In gröfsern Siedereyen bedient man sich zu diesem Zwecke eines *Pfuhleimers*, d. h. eines Gefäfses von Kupfer oder Eisenblech, welches ohngefähr die Form des Siedekessels hat, nur dafs es etwas kleiner ist, und in den Kessel so gesenkt wird, dafs es ohngefähr zwey Zoll über dem Boden desselben schwebet. Dieser Pfuhleimer ist vermittelst einer Kette an einer über dem Kessel angebrachten Rolle befestigt. Durch das Sieden wird der Schlamm beständig von den

Seiten

*) Recueil de Memoires sur le salpètre p. 419. Mem. de Math. et Phys. T. XI. p. 364. BOTTÉE et RIFFAULT a. a. O. S. 73.

Seiten des Kessels nach der Mitte, und so in den Pfuhleimer getrieben. So oft dieser mit Schlamm angefüllt ist, wird er ausgeleert, und der Schlamm eben so, wie der Schaum, in einen besondern über den Siedekessel gestellten Kübel gebracht, damit die Lauge abtröpflen könne. Man nimmt den Pfuhleimer gegen das Ende der Abdampfung, besonders wenn das Kochsalz anfängt anzuschiefsen, wieder heraus.

§. 128.

Nicht immer schiefst das *Kochsalz* beym Abdampfen der Lauge an (§. 120.). Wenn es aber anschiefst, so zeigt es sich erst gegen das Ende in einer Salzhaut, welche die Oberfläche der Lauge überzieht; die Salzkrystalle werden nach und nach gröfser, und fallen dann zu Boden. Man nimmt das Kochsalz alsdann mit der Schaumkelle von der Oberfläche und vom Boden heraus, und bringt es in einen ebenfalls über den Siedekessel gestellten geflochtenen Korb, dafs die ihm anhängende Lauge abtröflen kann.

§. 129.

Man setzt auf diese Weise die Abdampfung fort, bis die Lauge krystallisationsfähig wird. Man kann nach der oben (§. 119.) angegebenen Berechnung einigermaſsen den Zeitpunkt bestimmen, wann das Ziel der Abdampfung erreicht ist. Die Annäherung zu diesem Punkte wird noch dadurch bemerklich, daſs die Lauge etwas consistenter wird, und daſs sich auf derselben statt des schmutzigen dicken Schaums ein weiſser dünner und wolkiggestreiſter Schaum, und zuweilen eine Salzhaut zeigt. Wenn die Abdampfung sich ihrem Ende nähert, ist es gut, das Feuer ein wenig zu mäſsigen, damit sich die Salze besser scheiden können. Man muſs alsdann von Zeit zu Zeit untersuchen, ob die Lauge krystallisationsfähig ist. Man läſst zu dem Ende einige Tropfen Lauge auf ein kaltes Metall fallen, oder setzt etwas Lauge in einem metallenen Löffel in die Kälte; und achtet darauf, ob sich in der Lauge nach dem Abkühlen spieſsige Krystalle zeigen. Sobald die Lauge krystallisationsfähig ist, läſst man das Feuer unter dem Siedekessel langsam ausgehn.

Sehr viele Sieder bringen die Lauge sogleich in einen Abklärungskübel (§. 115.), damit sie sich darin abkühle, und zugleich der Schlamm und das Kochsalz sich zu Boden setze. Sie lassen sie darin 8 bis 10 Stunden stehen, und demnächst die klare Lauge durch den obern Krahn in die Krystallisationsgefäſse abflieſsen; und behandlen alsdann den rückständigen Bodensatz, wie den beym Abdampfen erhaltenen Schlamm. Man kann jedoch, besonders wenn die Lauge vermittelst des Pfuhleimers vom Schlamme vollkommner gesäubert ist, die Lauge im Siedekessel sich abkühlen, und das Kochsalz sich zu Boden setzen lassen; und wenn die Lauge gehörig abgekühlt ist, vermittelst einer Schöpfkelle die klare Lauge herausnehmen, um sie in die Krystallisirgefäſse zu bringen: jedoch muſs dieses vorsichtig geschehen, damit man nicht mit der Lauge zugleich Schlamm und Kochsalz ausschöpfe.

§. 130.

Da zur Auflösung des Salpeters ohngefähr zwanzigmal so viel kaltes, als siedendes Wasser erfordert wird (§. 6.); so muſs in der abgekühlten Lauge so viel Salpeter

krystallisiren, als in dem in der Lauge noch vorhandenen Wasser in der Kälte nicht aufgelöst bleiben kann. Man bedient sich zu diesem Processe besonderer *Krystallisirgefäſse*, welche man auch wohl *Wachsgefäſse* nennt. Man kann dazu Gefäſse von Metall oder Steingut anwenden. In den französischen Siedereyen bedient man sich kupferner Gefäſse, welche 2½ Fuſs Durchmesser und 14½ Zoll Tiefe haben — In den groſsen Siedereyen und Raffinerien bedient man sich statt derselben eines besonders eingerichteten Bassins, von welchem weiter unten bey der Darstellung des Raffinirens noch die Rede seyn wird. — In diesen Gefäſsen setzt man die Lauge in die Kälte, im Sommer in einen Keller; und läſst sie ruhig stehen, bis die Krystallisation beendigt ist. Dazu sind im Winter meistens 3 bis 4, und im Sommer noch mehrere Tage erfordert. Ist die Krystallisation beendigt; so gieſst man von den an dem Boden und an den Seiten der Gefäſse festsitzenden Krystallen vorsichtig die darüberstehende Lauge ab, welche man *Mutterlauge* nennt; und man stellt die Krystallisirgefäſse auf den Rand über einen Kübel, damit die den Krystallen anhängende

Lauge

Lauge rein abtröpflen könne. Man hebt die Mutterlauge in einem besondern Behältnisse zur fernern Bearbeitung auf. Dem Salpeter, welcher durch diese Krystallisation gewonnen wird, hängt noch etwas Mutterlauge an, und giebt ihm eine mehr oder weniger schmutzige Farbe; auch ist ihm meistens noch etwas Kochsalz nebst andern Salzen beygemischt; und man nennt ihn *rohen Salpeter*, oder *Salpeter vom ersten Sude.*

§. 131.

Die Nebenproducte der Abdampfung, nämlich der Schaum, der erdige Schlamm, und die Mutterlauge enthalten noch mehr oder weniger Salpeter, den man aus denselben noch gewinnen kann.

Man kann die Mutterlauge als eine gesättigte Auflösung von Salpeter und Kochsalz ansehen, welche also in 100 Theilen 20 Theile von Jenem und 38 Theile von Diesem enthält. Ausserdem enthält sie kochsalzsaure Erden, und alle salpetersauren Erden, die nicht durch Kali zersetzt sind. Man muss daher suchen, theils den darin enthaltenen kalischen Salpeter zum Krystallisiren zu bringen, theils den erdigen Salpeter in kalischen

zu verwandeln, und ihn ebenfalls daraus zu gewinnen.

Die Salpetersieder haben meistens die Gewohnheit, jedesmal die bey den frühern Abdampfungen erhaltene Mutterlauge bey den nachfolgenden Abdampfungen zu der rohen Lauge zu gieſsen, und sie mit dieser durch Kali zu zersetzen, oder sie auch wohl sogleich zur Sudlauge in den Siedekessel zu gieſsen. Das letztere Verfahren ist schon aus dem Grunde sehr fehlerhaft, weil dann der in ihr enthaltene erdige Salpeter gar nicht zersetzt wird. Es ist ebenfalls fehlerhaft, wenn man immer wieder die Mutterlauge der rohen Lauge zusetzt; weil dadurch theils das Kochsalz, theils die kochsalzsaure Erde zuletzt zu sehr vermehrt, und die Lauge dadurch sehr verunreinigt wird, welches demnächst der Krystallisation des Salpeters hinderlich wird. Man kann daher immerhin etwa 4 bis 5 Male die Mutterlauge wieder der rohen Lauge zusetzen, und mit dieser verarbeiten. Dabey ist jedoch zu bemerken, daſs man alsdann nach dem Verhältnisse des in der Mutterlauge enthaltenen erdigen Salpeters eine gröſsere Menge Kali zur Zersetzung der rohen Lauge anwenden muſs; ferner daſs die durch die Beymischung

schung der Mutterlauge verstärkte Lauge nicht mehr als 20 Grade haben darf, weil eine zu sehr concentrirte Lauge nicht leicht vom Kali zersetzt wird. Alsdann aber, wenn die Mutterlauge schon mehrere Male wieder mit der Sudlauge versotten ist; wird es nothwendig, sie besonders zu zersetzen, und die Abdampfung der Sudlauge ohne Mutterlauge vorzunehmen.

Die Zersetzung der Mutterlauge geschieht auf dieselbe Weise, wie die Zersetzung der rohen Lauge, durch Pottasche, schwefelsaures Kali oder Asche. Nur muſs die Mutterlauge, damit die Zersetzung gehörig von Statten gehe, mit 4 bis 5 Theilen Wasser oder Nachlauge verdünnt werden. Die Pottasche muſs in 2 Theilen und das schwefelsaure Kali in 5 Theilen siedenden Wassers aufgelöst werden. Damit die Zersetzung vollkommener geschehe, ist es rathsam, die Flüssigkeiten warm unter einander zu mischen. Man verfährt übrigens ganz so, wie bey der Zersetzung der rohen Lauge; und dampft alsdann, indem man den Schaum und das Kochsalz absondert, die Mutterlauge ab, bis sie krystallisationsfähig ist. Man verrichtet das Abdampfen bey einem gelindern Feuer, weil die Mutterlauge leichter

überkocht. Den Salpeter, welchen man aus der Mutterlauge erhält, muſs man mit etwas kaltem Wasser abwaschen, um die ihm anklebenden erdigen Salze abzuspülen. Die Mutterlauge, welche nach dieser Krystallisation übrig bleibt, enthält zwar noch etwas Salpeter, den man durch nochmaliges Abdampfen gewinnen kann; und es ist rathsam, es zu thun, wenn die Quantität der Mutterlauge beträchtlich ist. Sie enthält aber bey weitem mehr Kochsalz und kochsalzsaure Erden. Gewöhnlich gieſsen sie die Sieder auf die Pflanzenerde: aber auch das ist nicht rathsam, indem auf diese Weise diese Salze nur wieder in die Sudlauge zurückgebracht werden, und die Operation erschweren.

§. 132.

Es ist sehr schwer festzusetzen, wie viel Kali man jedesmal zur Zersetzung der Mutterlauge anwenden soll; indem der Gehalt an erdigem Salpeter nicht leicht auszumitteln ist. Man hat in den französischen Siedereyen, um nur ein Anhalten zu haben, als Regel angenommen, daſs auf jedes Pfund Mutterlauge $\frac{1}{4}$ Pfund Kali genommen wird; und um das Gewicht der Mutterlauge durch ein Gemäſs bestim-

bestimmen zu können, durch eine nähere Untersuchung ausgemittelt, daſs ein Litre Mutterlauge $1\frac{1}{2}$ Kilogramm, also ein Berliner Quart ohngefähr $3\frac{3}{5}$ Pfund wiegt.

Man wird bey der Zersetzung der Mutterlauge meistens nach dieser Regel, die sich auf vielfältige Beobachtungen und Versuche gründet, mit Sicherheit verfahren können. Es ist aber zuweilen sehr daran gelegen, ganz genau zu bestimmen, wie viel Kali zur Zersetzung des in der Mutterlauge enthaltenen erdigen Salpeters erfordert wird. Da die in derselben enthaltenen kochsalzsauren Erden ebenfalls durch Kali zersetzt werden; so läſst sich dieses nicht durch das Zutröpfeln einer Kaliauflösung ausmitteln. Morveau hat zu diesem Zwecke ein Verfahren vorgeschlagen, welches sehr zweckmäſsig ist, und welches sich darauf gründet, daſs das Kali die salpetersauren und kochsalzsauren Erden zugleich, das salpetersaure Bley aber nur die kochsalzsauren Erden zersetzt; und daſs eine bestimmte Quantität Kochsalzsäure, welche zu ihrer Sättigung 440 Theile reines Kali erfordert, durch 640 Theile Bley gesättigt wird. Die Untersuchung geschieht auf folgende Weise.

Man

Man füllt zwey Gefäſse, Nro. 1. und Nro. 2., mit gleichen Quantitäten, z. B. $\frac{1}{2}$ Pfund der zu zersetzenden Mutterlauge. Alsdann löst man 8 Loth von der zur Zersetzung anzuwendenden Pottasche in 1 Pfunde Wasser auf, filtrirt die Auflösung, und bemerkt noch einmal das Gewicht derselben. Nachdem man die Mutterlauge Nro. 1. mit vier Theilen Wasser verdünnt, und einen Streifen Gurkumapapier hineingebracht hat; tröpfelt man von der Kaliauflösung langsam hinzu, bis keine Trübung mehr erfolgt, und das Gurkumapapier anfängt, braun zu werden. Alsdann kann man aus dem, was von der *Kaliauflö*sung übrig blieb, berechnen, wie viel Pottasche erfordert wird, die in $\frac{1}{2}$ Pfunde Mutterlauge enthaltenen kochsalz- und salpetersauren Erden zusammen zu zersetzen. Man verdünnt alsdann die Mutterlauge Nro. 2. ebenfalls mit 2 Theilen destillirten Wassers, und untersucht sie mit einer Auflösung von Bley in verdünnter Salpetersäure. Bey der Bereitung dieser Auflösung muſs man nur darauf achten, daſs die Salpetersäure rein sey, und daſs die Quantität des in der Auflösung enthaltenen Bleyes genau bestimmt sey. Ein Ueberschuſs freyer Salpetersäure schadet hier nicht.

nicht. Nachdem man diese Auflösung genau abgewogen hat, tröpfelt man davon nach und nach zur Mutterlauge Nro. 2. so lange, bis keine Trübung mehr erfolgt. Das salpetersaure Bley zersetzt nämlich die kochsalzsauren Erden; das Bley verbindet sich mit der Kochsalzsäure, und fällt als kochsalzsaures Bley zu Boden; und die Salpetersäure verbindet sich zugleich mit den Erden, welche die Kochsalzsäure hat fahren lassen. Wenn man nach dieser Operation die übriggebliebene Bleyauflösung genau abwiegt, so kann man genau bestimmen, wie viel Bley erfordert wird, um die in $\frac{1}{2}$ Pfunde Mutterlauge enthaltenen kochsalzsauren Erden zu zersetzen. Die hierzu erforderliche Quantität Bley verhält sich aber zu der eben dazu erforderlichen Quantität Kali, wie 440 zu 640 oder wie 11 zu 16. Hat man auf diese Weise die Quantität des zur Zersetzung der kochsalzsauren Erden nöthigen Kali's ausgemittelt; so darf man dieses nur von dem Kali abziehen, welches nach dem mit der Mutterlauge Nro. 1. angestellten Versuche erfordert wird, um die kochsalz- und salpetersauren Erden zusammen zu zersetzen. Der Rest giebt die Quantität Pottasche, welche erfordert wird, die in $\frac{1}{2}$ Pfund Mutter-

Mutterlauge enthaltenen salpetersauren Erden zu zersetzen *). Man kann sich dieses Verfahrens ebenfalls bedienen, um den Gehalt der rohen Lauge genau zu bestimmen. Besonders ist dieses Verfahren anwendbar bey der aus Pflanzenerde gewonnenen Lauge, deren Gehalt sich nach der oben gegebenen Vorschrift nicht bestimmen läſst.

§. 133.

Da dem Schaume, welcher während der Abdampfung abgesondert wird, noch Salpeter anklebt; so muſs dieser von jenem abgesondert werden. Der erste Schaum enthält, weil die Lauge noch nicht concentrirt ist, sehr wenig Salpeter, und man bringt ihn deshalb auf die auszulaugende Erde. Derjenige Schaum hingegen, welcher sich später erzeugt, wird einer besondern Operation unterworfen, welche man das *Schaumwaschen* nennt. Man füllt nämlich einen Kessel zum dritten Theile mit Wasser oder Nachlauge, und bringt ihn zum Sieden; man bringt nach und nach den Schaum in den Kessel, indem man mit der Schaum-

*) Nouveaux Mémoires de l'Acad. de Dijon 1782. Semestre 2. p. 1 et seq.

Schaumkelle zugleich umrührt, und den Schaum zertheilt, bis der Kessel beynahe voll ist. Wenn aller Schaum gehörig zertheilt ist, läſst man ihn einmal aufwallen, und gieſst etwas kaltes Wasser hinzu; alsdann läſst man das Feuer ausgehn, und die Flüssigkeit 10 bis 12 Stunden ruhig stehen. Die erdigen Theile setzen sich dann zu Boden, während das Uebrige wieder als Schaum auf der Oberfläche bleibt. Man nimmt diesen Schaum ab, den man demnächst ferner behandelt. Die klare Flüssigkeit gieſst man ab in die Krystallisirgefäſse, oder wenn sie nicht stark genug ist, zur Sudlauge. Den abgenommenen Schaum thut man alsdann wieder zum Bodensatze in den Kessel, und wiederholt dieselbe Operation so lange, bis man vermittelst der Salpeterwage wahrnimmt, daſs die abgegossene Flüssigkeit keinen Salpeter mehr enthält. Zeigt die Flüssigkeit weniger als 10 Grade, so gieſst man sie zur Nachlauge. Den Rest von dem Schaume und dem erdigen Bodensatze bringt man zur Pflanzenerde.

§. 134.

Der erdige Schlamm (§. 127.) enthält um desto mehr Salpeter, je später er entsteht.

Den

Den ersten Schlamm kann man ebenfalls auf die auszulaugende Erde bringen; den aber, welcher mit einer mehr concentrirten Lauge geschwängert ist, mufs man mehrere Male mit Wasser auswaschen, und jedesmal, nachdem man die wieder klar gewordene Flüssigkeit abgegossen hat, diese mit der Salpeterwage untersuchen, und danach bestimmen, ob sie zur Sudlauge oder zur Nachlauge zu giefsen ist. Den erdigen Rückstand bringt man zuletzt zur Pflanzenerde. Man kann diese Operation das *Schlammwaschen* nennen.

§. 135.

Auch dem Kochsalze hängt noch Salpeter an. Die Operation, durch welche er davon geschieden wird, und welche man das *Salzwaschen* nennt, gründet sich darauf, dafs das Kochsalz sich nicht viel leichter in heifsem als in kaltem Wasser auflöst; indefs der Salpeter in jenem viel auflöslicher ist, als in diesem; und dafs eine gesättigte Auflösung von jeglichem Salze noch vermögend ist, andere Salze in sich aufzulösen. Man füllt einen Kessel bis zu zwey Drittheilen mit Wasser, und bringt dieses zum Sieden. Alsdann bringt man so viel reines Kochsalz hinein, als

in

in dieser Quantität Wasser kann aufgelöst werden. Man füllt dann einen Korb mit dem zu waschenden Kochsalze, und taucht ihn wiederholte Male in die gesättigte Kochsalzauflösung, und läſst sie dann rein abtröpfeln. Man füllt alsdann den Korb von neuem mit Kochsalze, und verfährt eben so, bis alles Kochsalz gewaschen ist. Die Kochsalzauflösung nimmt allen dem Kochsalze anhängenden Salpeter in sich auf, ohne das Kochsalz selbst anzugreifen. Die nun auch mit Salpeter geschwängerte Kochsalzauflösung wird demnächst abgedampft, und so daraus der Salpeter gewonnen. Wenn man im Kleinen arbeitet, kann man das Kochsalz bloſs mit wenig heiſsem Wasser übergieſsen, und dieses sogleich wieder abflieſsen lassen. Das Wasser löset allen Salpeter und nur wenig Kochsalz auf, und wird alsdann zur Nachlauge gegossen. Das Kochsalz kann, wenn es noch einmal gewaschen wird, zu manchen ökonomischen Zwecken, z. B. für das Vieh, benutzt werden. Die Pflanzer thun es häufig wieder zur Pflanzenerde, welches aber sehr zu tadeln ist, indem es dadurch immer wieder in die Sudlauge zurückgeführt wird.

FÜNFTES KAPITEL.

Vom Raffiniren des Salpeters.

§. 136.

Dem rohen Salpeter sind noch etwas Kochsalz, erdige Salze und schleimigte Theile beygemischt (§. 130.). Diejenige Operation, durch welche diese fremdartigen Stoffe abgesondert, und der Salpeter in seiner gröſsten Reinheit dargestellt wird, heiſst die *Läuterung* oder das *Raffiniren*. Da eine Quantität Wasser, welche hinreicht, um alle dem Salpeter anhängenden fremden Salze aufzulösen, nicht hinlänglich ist, den Salpeter in der Kälte aufzulösen; so braucht man nur, um diese Salze auszuscheiden, den Salpeter wiederholte Male in einer geringen Quantität heiſsen Wassers aufzulösen, und ihn demnächst durch die Abkühlung wieder krystallisiren zu lassen.

§. 137.

Man wendet in den groſsen Siedereyen gewöhnlich folgendes Verfahren an. In einem Kessel

Kessel löset man den Salpeter in einer gleichen Quantität siedenden Wassers auf. Weil man während der Operation noch Wasser nachgießsen muſs; so gieſst man Anfangs nur die Hälfte des nöthigen Wassers in den Kessel. Sollten z. B. 2400 Pfund Salpeter raffinirt werden, so gieſst man Anfangs nur 1200 Pfund — ohngefähr 507 Berliner Quart — Wasser in den Kessel. Wenn das Wasser siedend heiſs ist, bringt man nach und nach allen Salpeter hinein; indem man durch Umrühren mit der Schaumkelle die Auflösung befördert, welche in dieser Quantität siedenden Wassers vollkommen zu Stande kömmt. Man unterhält das Sieden, und nimmt die erdigen und schleimigten Theile, welche als Schaum auf die Oberfläche kommen, mit der Schaumkelle ab. Man löst alsdann ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Pfund Tischlerleim in 4 Quart siedenden Wassers auf, und gieſst zu dieser Auflösung noch 12 Quart kaltes Wasser. Sobald das Schäumen im Kessel nachläſst, gieſst man in zwey Malen diese Auflösung unter fleiſsigem Umrühren in den Kessel. Es bildet sich nun auf der Oberfläche wieder sehr viel Schaum, den man schnell abnehmen muſs. Zeigt sich kein Schaum mehr, so gieſst man ohngefähr 42 Quart kal-

tes Wasser hinzu, schäumt wieder, und wiederholt dieses zum zweyten und dritten Male. Zuletzt gieſst man so viel Wasser zu, daſs man annehmen kann, der Salpeter sey in einer gleichen Quantität Wasser — 1014 Quart — aufgelöst, und läſst es noch einmal aufwallen. Alsdann läſst man das Feuer ausgehen, und bringt die Flüssigkeit in die Krystallisirgefäſse, welche man mit einem hölzernen Deckel bedeckt, damit die Abkühlung langsamer und die Krystallisation regelmäſsiger von Statten gehe. Wenn man die klare Flüssigkeit vorsichtig mit einer Schöpfkelle aus dem Kessel nimmt, so bleibt auf dem Boden ein erdiger Satz zurück. Ehe man diesen herausnimmt, muſs man den Kessel wieder ein wenig erwärmen, damit der Bodensatz nicht krystallisire. Man kläret ihn alsdann in einem besondern Gefäſse mit etwas warmen Wasser ab, und bringt nach dem Abkühlen die Salpeterkrystalle, welche man mit einer Kelle herausnimmt, zum rohen Salpeter.

Sobald die Krystallisation beendigt ist, gieſst man von dem Salpeter, der in massiven Böden angeschossen ist, die Mutterlauge ab, und läſst sie eben so, wie nach der Krystallisation des rohen Salpeters (§. 130.), rein

abtröpfeln. Die Mutterlauge, welche ausser einem Theile Salpeter gröſstentheils Kochsalz und erdige Salze enthält, wird aufgehoben. Der Salpeter, welchen man auf diese Weise erhält, heiſst *Salpeter vom zweyten Sude;* er ist derselbe, welcher gewöhnlich als Kaufmannsgut in den Handel kömmt.

§. 138.

Da der Salpeter vom zweyten Sude in einer Mutterlauge krystallisirt ist, welche mit Kochsalz und erdigen Salzen geschwängert ist; so hängt ihm noch zu viel von diesen Salzen an, als daſs er in diesem Zustande zur Pulverfabrication verwandt werden könnte. Er muſs daher, wenn er hierzu bestimmt ist, noch einmal geläutert werden. Weil aber dieser Salpeter viel weniger fremdartige Salze enthält, als der vom ersten Sude; so braucht man auch nicht eben so viel Wasser zu seiner Auflösung anzuwenden. Anstatt einer gleichen Quantität Wassers nimmt man daher auf 3 Theile Salpeter einen Theil Wasser, und verfährt übrigens ganz so, wie bey der Läuterung des rohen Salpeters. Man beendigt die Operation, wenn sich auf der

Flüssigkeit nur noch ein dünner weiſser Schaum zeigt.

Der Salpeter, den man durch diese zweyte Läuterung erhält, ist im Zustande der gröſsten Reinheit, man nennt ihn *Salpeter vom dritten Sude.* Zwischen seinen Krystallen befindet sich noch viel Wasser, und es ist schwer, ihn zu trocknen. Man stellt gewöhnlich die Böden zwey und zwey gegen einander gerichtet an einen luftigen Ort auf ein abhängiges Gerüste, an welchem eine Rinne angebracht ist, damit das Flüssige theils abtröpfle, theils verdunste. Es dauert aber gewöhnlich mehrere Monate, ehe der Salpeter ganz trocken wird.

§. 139.

Die Nebenproducte vom zweyten und dritten Sude erfordern, so wie die vom ersten Sude, eine besondere Behandlung. Der Schaum vom zweyten wird ganz so behandelt, wie der vom ersten Sude (§. 133.). Der Schaum vom dritten Sude ist reiner und enthält mehr Salpeter. Man verdünnt ihn daher mit wenigem warmen Wasser, und gieſst ihn durch ein feines Haarsieb. Man läſst die Flüssigkeit alsdann krystallisiren, und sie giebt einen sehr

guten Salpeter vom zweyten Sude. Den auf dem Siebe zurückgebliebenen Schaum behandelt man, wie den vom ersten Sude.

Den erdigen Bodensatz vom zweyten und dritten Sude behandelt man, wie den erdigen Schlamm vom ersten Sude (§. 134.). Aus der Mutterlauge vom zweyten Sude, welche mit Salpeter und Kochsalze geschwängert ist, und aufserdem kochsalz- und salpetersaure Erden enthält, erhält man durch die Abdampfung viel Kochsalz und rohen Salpeter. Die Mutterlauge, welche nach der Krystallisation übrig bleibt, wird zu der Mutterlauge vom ersten Sude gegossen. Man verfährt mit der Mutterlauge vom dritten Sude eben so, wie mit der vom zweyten. Weil ihre Quantität aber gewöhnlich nicht sehr grofs ist; so mischt man sie auch wohl unter das Wasser, welches man zur Läuterung des Salpeters vom zweyten Sude anwendet.

§. 140.

In Frankreich fand man sich zur Zeit der Revolution durch die ungeheure Consumtion von Salpeter, welche der Krieg veranlafste, genöthigt, auf eine einfachere und kürzere Art des Raffinirens zu sinnen; und es gelang

wirklich, ein Verfahren ausfündig zu machen, welches wegen seiner Einfachheit und wegen des viel geringern Zeit- und Kostenaufwandes vor dem ältern Verfahren sehr grofse Vorzüge hat. Man raffinirte zuerst den Salpeter durch blofses Waschen mit kaltem Wasser. Dieses Verfahren gründet sich darauf, dafs das kalte Wasser das Kochsalz und alle dem Salpeter anhängenden fremdartigen Theile auflöst, und wenn es einmal mit Salpeter gesättigt ist, nichts mehr von diesem, aber alle anderen Salze in sich aufnimmt. Man wusch daher den fein zertheilten Salpeter zuerst mit 20, dann mit 10 und zuletzt mit 5 Procent kalten Wassers. Diese von Baumè zuerst vorgeschlagene und nachher von Carny und Chaptal mehr vervollkommnete Methode wurde einige Zeit in den Raffinerien in Anwendung gebracht *). Man hat indessen nachher eine Methode vortheilhafter gefunden, welche aus dieser und der ältern Methode zusammengesetzt ist: und diese ist es, deren man sich jetzt noch in den französischen Raffinerien bedient.

§. 141.

*) Annales de Chimie. T. 20. p. 356.

§. 141.

Man bringt Abends in den Kessel 1200 Pfund Wasser und 2400 Pfund rohen Salpeter, und erwärmt den Kessel nur so viel, als nöthig ist, um die Auflösung des Salpeters zu bewirken. Den andern Morgen wird das Feuer verstärkt, und nach und nach so viel Salpeter in den Kessel gebracht, daſs er zusammen 6000 Pfund beträgt. Wenn er ganz aufgelöst, und die Auflösung im Sieden ist, so nimmt man von der Oberfläche den Schaum ab, und von dem Boden das Kochsalz, welches etwa niederfällt. Um die Absonderung des Kochsalzes zu befördern, gieſst man zu Zeiten kaltes Wasser hinzu. Wenn kein Kochsalz sich mehr niederschlägt; gieſst man eine Auflösung von 2 Pfund Tischlerleim in einer hinlänglichen Quantität warmen Wassers hinzu, und nimmt den Schaum ab. Man setzt dieses einige Zeit fort, indem man mehrere Male so viel Wasser hinzugieſst, daſs dieses 800 Pfund beträgt, und daſs man annehmen kann, daſs 6000 Pfund Salpeter in 2000 Pfund Wasser aufgelöst sind. Wenn sich kein Schaum mehr zeigt, und die Flüssigkeit ganz klar wird, so beendigt man diese Operation, und läſst nur so viel Feuer unter dem Kes-

 sel,

sel, dafs die Flüssigkeit bis zum andern Morgen die Temperatur von 88 Graden nach dem hunderttheiligen Thermometer behält. Die Salpeterwage mufs in derselben alsdann 67 bis 68 Grade anzeigen *). Alsdann bringt man die noch heifse Flüssigkeit mit Hinterlassung des trüben Rückstandes vorsichtig in das neben den Kessel gestellte Krystallisirgefäfs; indem man das, was nicht kann klar ausgeschöpft werden, im Kessel zurückläfst. Um die Abkühlung in dem Krystallisirgefäfse zu beschleunigen, und zugleich zu bewirken, dafs der Salpeter nur in sehr kleinen Spiefsen anschiefse, theilt man der Flüssigkeit vermittelst einer in derselben hin und her bewegten Rührkrücke beständig eine leichte Bewegung mit. So wie der Salpeter in kleinen Spiefsen anschiefst, zieht man ihn mit einem

wie

*) Da ein Theil Salpeter zu seiner Auflösung vier Theile kaltes Wasser erfordert; so kann die Salpeterwage in einer kalten Auflösung nur 25 Grade anzeigen. Man mufs daher, um die Flüssigkeit zu untersuchen, ½ Quart von derselben mit 1½ Quart Wasser verdünnen, und die Zahl der angezeigten Grade durch 4 multipliciren. Wenn die verdünnte Flüssigkeit 17 Grade anzeigte; so würde die Auflösung die hier bestimmten 68 Grade haben.

wie ein kleiner Rechen geformten Werkzeuge an den Rand des Krystallisirgefäſses, wo man ihn so aufhäuft, daſs die Flüssigkeit sogleich abflieſsen kann. So wie die Haufen höher werden, und ihr Weiſswerden anzeigt, daſs der gröſste Theil der Lauge abgeflossen ist, bringt man sie vermittelst einer Schaufel, die wie eine Schaumkelle durchlöchert ist, in die Waschkübel. Wenn man dieses 6 bis 7 Stunden fortgesetzt hat; so hat die Flüssigkeit beynahe die Temperatur der umgebenden Luft angenommen, und aller Salpeter, welcher bey dieser Temperatur nicht aufgelöset bleiben kann, ist in sehr kleinen Spieſsen angeschossen.

Damit diese Operation leichter und bequemer von Statten gehe, bedient man sich statt der sonst gebräuchlichen Krystallisirgefäſse eines besonders zu diesem Zwecke eingerichteten groſsen Bassins. Dieses Bassin von Kupfer ist in ein Zimmerwerk von eichenen Brettern gefaſst, und das Ganze ruhet auf einer gemauerten Grundlage. Es ist inwendig 12 Fuſs lang und $7\frac{1}{3}$ Fuſs breit, die Längenwände des Bassins sind 13 Zoll hoch; der Boden ist von den Seiten nach der Mitte, und zugleich von der einen Extremität nach der andern abschüssig, so daſs die Vertie-

fung

fung des Bassins in der Mitte an der einen Extremität 15¼, und an der andern Extremität 19 Zoll beträgt. Durch diese Einrichtung erlangt man, daſs man den krystallisirten Salpeter bequem an der erhabenen Seite aufhäufen kann, indeſs die Mutterlauge nach dem tiefsten Punkte zurückflieſst.

Die Waschkasten, in welche der Salpeter aus dem Krystallisirbassin gebracht wird, sind ganz so eingerichtet, wie die oben (§. 105.) beschriebenen Auslaugekasten mit dem Unterschiede, daſs sie nur 8 Fuſs lang, oben 3¼ Fuſs, und unten 1 Fuſs 7 Zoll breit, und 2 Fuſs 2 Zoll tief sind, und daſs sie 2 Zoll über dem Boden einen Stellboden haben, der überall mit Löchern durchbohrt ist, welche einen Durchmesser von 4 Linien haben. Die mit Krahnen versehenen Zapfenlöcher stehen 6 Zoll weit auseinander. Man hat in einer groſsen Raffinerie gewöhnlich 6 Waschkasten.

§. 142.

In diese Waschkasten wird nun der Salpeter aus dem Krystallisirbassin gebracht, und, weil er sich nachher senket, 5 bis 6 Zoll über den obern Rand derselben aufgehäufet. Alsdann

dann begieſst man ihn vermittelst einer Gieſskanne, welche ohngefähr 8½ Quart faſset, zuerst mit kaltem Wasser, welches mit Salpeter gesättigt ist, und dann noch zweymal mit reinem kalten Wasser. Man läſst das Wasser so lange auf dem Salpeter stehen, bis man an dem abflieſsenden Wasser vermittelst der Salpeterwage wahrnimmt, daſs es ganz mit Salpeter gesättigt ist. In einer vollkommen gesättigten Salpeterauflösung zeigt diese nämlich 19 Grade, wenn die Temperatur des Wassers nach dem hunderttheiligen Thermometer 12½ Grad über Null ist. Der Sättigungspunkt ist aber an der Wage um einen Grad höher oder niedriger, je nachdem die Temperatur 1¼ Grad steigt oder fällt, weshalb man auf die Temperatur genau achten muſs. Nach 2 bis 3 Stunden ist das Wasser gewöhnlich mit Salpeter vollkommen gesättigt, und alsdann läſst man es rein ablaufen, welches meistens in Zeit von einer Stunde geschieht.

Das Wasser vom ersten Begieſsen, und der zuerst abflieſsende Theil vom zweyten Begieſsen wird bey Seite gesetzt, um nachher wieder abgedampft zu werden. Der übrige Theil des Wassers vom zweyten Begieſsen,

gieſsen, und das vom dritten Begieſsen wird, weil es mit Salpeter gesättigt ist, und sehr wenig fremdartige Theile enthält, angewandt, um demnächst damit die frisch gefüllten Kasten zum ersten Male zu begieſsen. Die Quantität des Wassers, welches man bey dem jedesmaligen Begieſsen anwenden muſs, läſst sich zwar nicht ganz genau bestimmen, da sie von der Qualität des Salpeters abhängt. Man hat aber durch lange fortgesetzte Beobachtungen gefunden, daſs es bey einem Waschkasten von der angegebenen Gröſse hinlänglich ist, beym ersten und zweyten Begieſsen jedesmal 15, und beym dritten Begieſsen nur 6 Gieſskannen voll, also zusammen 36 Gieſskannen anzuwenden. Zwey Drittheile des zum zweyten Begieſsen angewandten Wassers nebst dem zum dritten Begieſsen angewandten, also 16 Gieſskannen, werden immer wieder zum ersten Begieſsen der frisch gefüllten Kasten benutzt; und daher zu jedem Kasten nur 20 Gieſskannen frisches Wasser erfordert.

§. 143.

Nachdem man den Salpeter 5 bis 6 Tage zum völligen Abtröpflen der Flüssigkeiten in den

den Waschkasten gelassen hat, bringt man ihn in die Trockenpfanne. Die neben dem Siedekessel angebrachte Pfanne, deren man sich gewöhnlich auch zum Abdampfen der Lauge bedient (§. 123.), wird zugleich als Trockenpfanne benutzt; nur müssen durch eine zwischen dem Kessel und der Pfanne errichtete Scheidewand die Dämpfe abgehalten werden. Damit der Salpeter sich nicht am Boden der Pfanne anhänge, oder Klumpen bilde, und damit die Wärme die ganze Masse gleichmäſsig durchdringe, wird er beständig mit einer hölzernen Schaufel umgewandt. Nach ohngefähr 4 Stunden ist er gewöhnlich vollkommen trocken, welches man daran erkennt, daſs er sich nicht mehr an die Schaufel anhängt, und daſs er sich in der Hand nicht mehr ballen läſst.

§. 144.

Das zum Waschen des Salpeters gebrauchte Wasser, welches zu diesem Zwecke nicht mehr anwendbar ist (§. 142.), gieſst man zu der nach dem Krystallisiren übrig gebliebenen Mutterlauge (141)., um beide zusammen abzudampfen. Man füllet damit einen Kessel, und wenn die Flüssigkeit im Sieden

den ist; gieſst man nach und nach so viel hinzu, daſs das Ganze zusammen 6300 Quart beträgt, wobey man jedoch darauf achten muſs, daſs das Sieden nicht unterbrochen werde (§. 125.). Man schäumt fleiſsig, und nimmt das Kochsalz vom Boden. Nachdem dieses 4-5 Tage fortgesetzt ist, und die ganze Masse so weit verdunstet ist, daſs der Kessel nur noch zu zwey Drittheilen gefüllt ist; so gieſst man eine Auflösung von 2 Pfund Tischlerleim in 13 Quart heiſsen Wassers hinein, und nimmt den Schaum ab. Wenn kein Schaum mehr entsteht, so gieſst man ohngefähr 85 Quart kalten Wassers hinein, schäumt wieder, nimmt das Kochsalz vom Boden, und wäscht es mit etwas warmen Wasser ab, welches man in den Kessel zurückgieſst. Alsdann setzt man eine Auflösung von ohngefähr 450 Pfund Pottasche in 380 Quart Wasser zu. Man wendet mehr oder weniger Pottasche an, je nachdem dem rohen Salpeter mehr oder weniger unzersetzte salpetersaure Erden anhingen. Nachdem man fleiſsig umgerührt hat, mindert man das Feuer, und läſst die Flüssigkeit 12 Stunden ruhen, damit sich alles Erdige zu Boden setze. Man bringt die Flüssigkeit, welche

alsdann

alsdann ohngefähr 65 Grade an der Salpeterwage und 85 Grade Wärme nach dem hunderttheiligen Thermometer hat, in das Krystallisirbassin, und behandelt sie ferner, wie oben angegeben ist. Man erhält alsdann ohngefähr 2500 Pfund sehr reinen Salpeter, und 550 bis 600 Quart Mutterlauge. Diese wird noch einmal eben so abgedampft, und behandelt, wie eben ist angegeben worden, nur daſs man keine Pottasche zusetzt. Der daraus gewonnene Salpeter ist weniger rein, und muſs noch einmal raffinirt werden. Die Mutterlauge, welche alsdann noch übrig bleibt, enthält sehr wenig Salpeter, und meistens nur Kochsalz und kochsalzsaure Erden, und wird darum nicht weiter benutzt. Man behandelt übrigens den Schaum das Kochsalz und den erdigen Bodensatz, welche man bey dieser Operation erhält, auf die schon bekannte Weise.

§. 145.

Je unreiner der rohe Salpeter ist, desto gröſser ist der Verlust, den er durch das Raffiniren erleidet. Man hat durch lange fortgesetzte Beobachtungen gefunden, daſs dieser Verlust an dem Salpeter, den die Sie-

dereyen gewöhnlich liefern, meistens ohngefähr 30 Procent beträgt. Dieser Verlust besteht gewöhnlich aus 20 Theilen Kochsalz und 10 Theilen kochsalzsaurer Erden und anderer Unreinigkeiten.

§. 146.

Die Gröſse des Siedehauses und des Apparates hängt von der Gröſse des Betriebes ab. Das Siedehaus muſs den ganzen zur Abdampfung und zum Raffiniren erforderlichen Apparat bequem fassen können. Auch ist es gut, wenn man im Winter die Auslaugekasten in demselben aufstellen kann. Es muſs zugleich mit einem Keller versehen seyn, in welchen im Sommer die Krystallisirgefäſse gestellt werden. Wenn man 100 bis 150 Centner gewinnen will; so muſs das Siedehaus ohngefähr 25 Fuſs lang und eben so breit seyn; es würde ohngefähr kosten - - - - - 250 Rthlr.

Der Siedeapparat würde bestehen aus:

Einem kupfernen Siedekessel von 30 Eimern - - - 60 —

Einer eisernen Abdampfungspfanne - - - 20 —

Einem

Einem Pfuhleimer und einer Träufelbutte beyde von Kupfer -	20	Rthlr.
12 Krystallisirgefäſsen von Kupfer	60	—
5 Laugenbehältern - -	70	—
Schaumkelle, Eimern und andern kleinen Geräthschaften -	20	—
Summa	500	—

Die Zinsen dieser Summe nebst den Unterhaltungskosten würden ohngefähr 60 Rthlr. betragen.

Wenn in einem Jahre 15000 Pfund Salpeter sollen gewonnen werden; so müssen 187500 Pfund oder — den Eimer zu 10 Quart gerechnet — 7920 Eimer Lauge von 10 Graden abgedampft werden. In einem Kessel von 30 Eimern können aber jedes Mal 300 Eimer abgedampft werden (§. 119.). Es werden daher nicht mehr als 24 Abdampfungen erfordert werden; und ein Sieder nebst einem Gehülfen wird hinreichend seyn, diese Abdampfungen nebst dem Raffiniren und den übrigen dazu gehörigen Geschäften zu verrichten. Die Besoldung eines Sieders und eines Gehülfen würde etwa 250 Rthlr. betragen. Rechnet man hierzu die oben nachgewiesenen 60 Rthlr., so beträgt dieses auf 100 Pfund Salpeter ohngefähr - 2 Rthlr.

Hierzu kommen noch für Asche oder Pottasche (§. 118.) 5 bis 6 Rthlr. - - -	$5\frac{1}{2}$ Rthlr.
Die Consumtion des Brennmaterials zum Abdampfen und Raffiniren wird bey einer gut eingerichteten Feuerung auf 100 Pfund nicht mehr als 40 Kubikfufs betragen (§. 123.) -	$1\frac{1}{2}$ —
In der Voraussetzung dafs die Salpetererde durch Salpeterwände gewonnen ist, kostet diese nach §. 85. ohngefähr	$3\frac{1}{3}$ —
Die Auslaugekosten betragen nach §. 106. zwischen 3 und 6 Rthlr.	$4\frac{1}{2}$ —
100 Pfund Salpeter würden demnach kosten - -	$16\frac{5}{6}$ —

§. 147.

Da die Preise der zur Salpeterproduction erforderlichen Materialien so mannigfaltig verschieden sind; so kann durch diese Berechnung nicht bestimmt dargethan werden, wie hoch sich die Anlage- und Betriebskosten und der Ertrag der Salpeterfabrication belaufen. Auch ist es nicht der eigentliche Zweck dieser

ser Berechnung, dieses bestimmt nachzuweisen; sondern vielmehr eine Anleitung und gleichsam das Schema einer Berechnung vorzulegen, nach welchem jeder Fabricant nach den besondern Localverhältnissen die Kosten und den Ertrag des ganzen Betriebes überhaupt und der besondern Operationen bestimmen kann und soll. Denn es ist von der gröfsten Wichtigkeit, dafs die Kosten und Producte einer jeden besondern Operation einer genauen Berechnung unterworfen werden. Ohne diese ist es nicht möglich, begangene Fehler zu entdecken, und zu verbessern, und überhaupt das ganze Verfahren zu einiger Vollkommenheit auszubilden. Der rationelle Sieder unterscheidet sich vorzüglich dadurch von dem, der blofs nach einer blinden Routine arbeitet, dafs er den Ertrag einer Pflanzung und den Gehalt der Salpetererde, ferner die Bestandtheile der rohen Lauge und der Mutterlauge, und das Verhältnifs dieser Bestandtheile untereinander, endlich das Verhältnifs des Kali zu dem zu zersetzenden erdigen Salpeter genau kennt, und durch diese Kenntnifs im Stande ist, die Kosten und den Ertrag des Betriebes und der einzelnen Operationen genau zu be-

 stimmen.

stimmen. Die Berechnung über die Kosten und den Ertrag der Salpeterfabrication wird zwar vielfältig von der hier gegebenen Berechnung abweichen *), und meistens weit vortheilhaftere Resultate geben. Diese werden zwar um desto vortheilhafter seyn, je mehr die Production im Grofsen betrieben wird. Aber auch im Kleinen betrieben, ist sie unter günstigen Umständen sehr belohnend. Mehrere Sieder und Pflanzer, welche sehr

*) Um nicht zu grofse Erwartungen zu erregen, und überhaupt jeden Schein von Uebertreibung zu vermeiden, habe ich in den gegebenen Berechnungen absichtlich die Preise der Materialien so hoch angesetzt, wie sie nur an wenig Orten wirklich sind. Ich habe jedoch zugleich die Quantität der erforderlichen Materialien jedesmal mit möglichster Genauigkeit bestimmt, damit ein Jeder im Stande sey, die gegebene Berechnung seinen Localverhältnissen anzupassen. Eben so habe ich überall nicht den gröfsten, sondern nur einen sehr mäfsigen Ertrag der Salpetererde angenommen. Den Gehalt der natürlichen Salpetererde, und der von den Wänden gewonnenen Pflanzenerde habe ich meistens nach eignen Beobachtungen bestimmt. Da ich über den Ertrag der Beete selbst keine Erfahrungen gemacht habe; so habe ich bey diesen meine Gewährsmänner genannt.

sehr kleine Anlagen haben, und ihr Geschäft noch auf eine unvollkommne Weise treiben, haben mir Berechnungen vorgelegt, nach denen 100 Pfund Salpeter ihnen nicht mehr als 14 Rthlr. kosten: und ich selbst habe den Salpeter einige Male aus natürlicher Salpetererde um denselben Preis gewonnen. Man kann daher als durch Thatsachen erwiesen annehmen, daſs wir den Salpeter ohngefähr um denselben Preis produciren können, um den er selbst in Friedenszeiten vom Auslande bezogen wurde.

ANHANG.

Ueber die öffentliche Verwaltung des Salpeterwesens.

Seitdem durch die Erfindung des Schiefspulvers die Kriegskunst eine neue eigenthümliche Gestalt gewonnen hat, ist die Wichtigkeit der Salpeterproduction für jeden Staat, der in einer militärischen Verfassung eine feste Schutzwehr seiner Unabhängigkeit finden will, überall anerkannt worden *). Aber der geringe Erfolg, den die Salpeterproduction bisher in den meisten Europäischen Staaten gehabt hat, obgleich sie mit einem grofsen Aufwande ist betrieben worden, und der geringe Preis des ostindischen Salpeters hat veranlafst, dafs man eine

*) Un état militaire ne doit jamais être dépendant de l'étranger pour un besoin si essentiel pour la guerre. De Heinitz Mémoire sur les produits du regne mineral de la Monarchie prussienne. à Berlin 1786. p. 6.

eine Industrie wenig geachtet und cultivirt hat, welche nicht sehr belohnend schien. Und so geschah es, daſs die Salpeterproduction in den meisten Europäischen Staaten gänzlich in Verfall gerieth. Es ist aber besonders in den neuern Zeiten durch Thatsachen erwiesen worden, daſs die Salpeterproduction einer Vervollkommnung fähig ist, durch welche sie in einem ganz andern Lichte erscheint: und ein Industriezweig, der ohne Nachtheil für andere wichtige Erwerbzweige kann betrieben werden, und wodurch ein dem Lande unentbehrliches kostbares Product in hinlänglicher Menge, und zu demselben Preise gewonnen wird, um den es sonst vom Auslande bezogen wurde, dürfte auch in Staatswirthschaftlicher Hinsicht von groſser Wichtigkeit seyn.

Die neueste Geschichte der Zeit hat gelehrt, wie sehr die Unabhängigkeit der Völker von diesem Producte abhängt. Frankreich würde nach dem Ausbruche der Revolution mit allen Anstrengungen der gesammten Nation nicht so lange den Kampf gegen die Völker Europa's bestanden haben; wenn es nicht zugleich die Mittel gefunden hätte, auf dem eignen Boden die Erzeugung des Salpeters ins Unendliche zu vervielfältigen.

Unter den grofsen Europäischen Staaten ist bis jetzt vielleicht nur Einer, welcher die inländische Salpeterfabrication zu einem so hohen Grade ausgebildet hat, dafs er nicht allein den eignen Bedarf, sondern auch so viel producirt, dafs er im Frieden seine Nachbarn damit versehen kann. Frankreich, dieses von der Natur so sehr beglückte Land, in welchem von jeher auch die wissenschaftlichen Bestrebungen mehr auf den praktischen Nutzen und besonders auf das Politisch-zweckmäfsige gerichtet waren, hatte schon seit einigen Jahrhunderten mehr, als andere Länder in der Salpeterproduction Fortschritte gemacht: aber in den ersten Jahren der Revolution richtete die Nation, gezwungen durch die Umstände, auf eine bisher unerhörte Weise ihre physischen und intellectuellen Kräfte und Bestrebungen auf diesen Gegenstand. Ungemeine Anstrengungen wurden durch einen ungemeinen Erfolg belohnt; in dem J. 1794 wurden über 16 Millionen Pfund Salpeter gewonnen, und nachdem man auf alle aufserordentlichen Mafsregeln wieder verzichtet hat, producirt jetzt Frankreich in jedem Jahre 4-5 Millionen Pfund. Nicht jedes Land kann eben so viel Salpeter produciren, als das unter einem

nem warmen Klima gelegene Frankreich. Aber auch Baden und Würtemberg haben in den neuesten Zeiten schon so viel producirt, daſs sie ihre Nachbarn damit versehen konnten; die Salpetergewinnung in Sachsen bedarf nur einiger Vervollkommnung, um ebenfalls einen Ertrag zu geben, der den Bedarf des Landes übersteigt; und es sind Thatsachen vorhanden, welche beweisen, daſs auch Norddeutschland leicht so viel produciren kann, als es zu seiner Consumtion bedarf (§. 9. 10.). Es liegt wahrlich nicht im Klima und Boden der Grund, warum die seit der Mitte des 17ten Jahrhunderts in einigen Provinzen der Preuſsischen Staaten eingeführte und von der Regierung sehr begünstigte Salpeterproduction den Erwartungen derselben nicht entsprochen hat. In dem vormaligen Königreiche Westphalen hatte die Regierung in den zwey letzten Jahren ihres Bestehens die Einführung der Salpeterfabrication begonnen; und der Erfolg hat in den der Preuſsischen Monarchie wieder anheimgefallenen Provinzen hinlänglich gezeigt, daſs in der Monarchie mehr producirt werden könnte, als sie bedarf. In dem Districte *Heiligenstadt*, der ohngefähr 10 Quadratmeilen enthält, wurden, obgleich die Salpetergewinnung

winnung unter den ungünstigsten Umständen eingeführt wurde, und noch in einem sehr unvollkommenen Zustande ist, im vorigen Jahre schon beynahe 100 Centner Salpeter gewonnen, und es würden bey fortgesetztem Betriebe in diesem Jahre leicht über 150 Centner gewonnen werden. Wenn nur die Hälfte der Preufsischen Provinzen ohngefähr eben so viel — etwa jede Quadratmeile 10 Centner — producirte; so würde Preufsen jährlich 28000 Centner Salpeter erndten.

Die neuesten Zeiten haben in der Natur und im Leben vor unsern Augen Erscheinungen und Ereignisse aufgeführt, welche uns vor nicht gar langer Zeit noch wunderbar und unglaublich schienen. In den Künsten und in dem Leben der Völker sind Dinge zur Wirklichkeit geworden, welche man lange für unmöglich hielt. Auch darüber, welcher Mittel sich der Staat bedienen müsse, um den Salpeter, dessen er bedarf, selbst zu produciren, dürfen wir nur die Geschichte fragen. Sie hat zum Theile schon in frühern Zeiten, am deutlichsten aber in der neueren Zeit ausgesprochen, was der Staat in dieser Rücksicht thun soll, und nicht thun soll; besonders einleuchtend tritt dieses hervor in der

Ge-

Geschichte des französischen Salpeterwesens. Frankreich von jeher mehr als andere Staaten aufmerksam auf alles, was seine Macht und Unabhängigkeit sichern könnte, betrachtete schon im 15ten Jahrhunderte die Pulver- und Salpeterfabrication als ein Regal; und die Regierung übte durch Salpetersieder, welche durch besondere von dem *Grandmaitre des Arbalétriers* ausgestellte Patente hiezu autorisirt waren, das Recht des Salpetergrabens überall aus, wo sich salpeterhaltige Erden vorfanden *). So geringe auch in jener Zeit noch die Consumtion des Salpeters war, so war die Production doch bey weitem nicht hinlänglich. Im 16ten Jahrhunderte wurde daher den Städten und andern Gemeinden aufgegeben, jährlich 800000 Pfund zu liefern. Ferner wurde die Ausfuhr des Salpeters untersagt, und der Verkauf des Pulvers und Salpeters überhaupt zu einem Regale gemacht. Es scheint, daſs sich die Regierung im Anfange des 17ten Jahrhunderts gröſsere Vortheile von einer Verpachtung des Salpeterwesens versprochen hat.

Im

*) Bottée et Riffault Traité de l'art de fabriquer la poudre á canon. Paris 1811. Exposé historique P. X.

Im Jahre 1628 wurde zuerst die Salpeterproduction einem Generalpächter übergeben, welcher sich verpflichtete, jedes Jahr eine bestimmte Quantität Salpeter zu einem bestimmten Preise zu liefern; und bald wurde auch der ganze Pulver- und Salpeterdebit diesem Generalpächter überlassen *). Die Salpeterproduction, welche man bisher als eine Nationalangelegenheit betrachtet hatte, wurde nun herabgewürdigt zu einem Mittel, um die Generalpächter zu bereichern. Diese suchten den Salpetersiedern, welche nun ihre Agenten waren, die ausgedehntesten Rechte und Privilegien auszuwirken, damit diese ihnen den Salpeter zu einem geringern Preise liefern könnten. Daher wurde das Recht des Salpetergrabens besonders um diese Zeit sehr weit ausgedehnt; und da den Salpetersiedern ihre Arbeit sehr kärglich belohnt wurde; so suchten diese von ihren Rechten Gewinn zu ziehen, und erlaubten sich gegen die Unterthanen mancherley Erpressungen. Die Salpetersieder waren aufserdem von Steuern, Militärdiensten, Einquartierungen und Dienstfuhren befreyet. Sogar mufsten die Gemeinden, in denen sie ihre Werkstätte aufschlugen, ihnen

*) Daselbst p. XXXVI.

ihnen Brennholz, Wohnung und die zum Transporte der Geräthschaften und des Salpeters nöthigen Fuhren zu einem bestimmten Preise verschaffen. Endlich war es keineswegs das Interesse der Generalpächter, die Nationalindustrie zu heben: und sie bezogen sehr häufig, wenn sie dabey Vortheil fanden, einen Theil des zu liefernden Salpeters aus dem Auslande. Auch konnte man von ihnen keine Unternehmungen erwarten, welche die Vervollkommnung der Salpeterproduction bezweckten.

Es war eine natürliche Folge dieses Verpachtungssystems, welches 147 Jahre beybehalten wurde, daſs die Salpeterproduction selbst merklich abnahm. Diese, welche im 17ten Jahrhunderte, da Frankreich noch nicht im Besitze von Elsaſs, Lothringen und der Franche-Comté war, 3½ Millionen Pfund betrug, war im Jahre 1775, da diese an Salpeter reichen Provinzen hinzugekommen waren, beynahe bis auf eine Million Pfund herabgesunken. Die Abnahme der Salpeterproduction war besonders gegen das Jahr 1756 sehr fühlbar geworden; da Frankreich mit England Krieg führte, und den nöthigen Salpeter zu ungeheuren Preisen von den Holländern kau-

fen

fen muſste. Da es zugleich an Gelde mangelte, so wäre Frankreich in eine äuſserst gefahrvolle Lage gerathen, wenn der Krieg länger gedauert hätte *). Ferner kam der Salpeter, wenn man das berechnet, was durch die Privilegien und Begünstigungen der Salpetersieder den übrigen Unterthanen entzogen wurde, dem Staate unverhältniſsmäſsig theuer zu stehen. Man hat nämlich berechnet, daſs, wenn alles, was die Gemeinden den Salpetersiedern leisten, und von ihnen ertragen muſsten, zu Gelde angeschlagen wird; das Pfund Salpeter, welches die Generalpächter den Siedern zu 7 - 8 Sous bezahlten, dem Staate beynahe 40 Sous kostete **).

Das Unzweckmäſsige dieser Verpachtungen und die Bedrückung der Unterthanen, welche daraus hervorgieng, wurde bald allgemein anerkannt. Der Minister Turgot gab endlich im Jahre 1775 der Verwaltung des Pulver- und Salpeterwesens eine neue Gestalt; und für die Salpeterproduction begann nun in Frankreich eine neue Epoche. Auf Turgot's

*) Daselbst p. XCIX.

**) Mémoires de Mathem. et Phys. T. XI. Histoire du prix proposé p. 13. 118.

GOT's Vorschlag wurde nämlich eine Regie errichtet, welche sowohl die Fabrication, als den Debit des Pulvers und Salpeters verwaltete, und dem Generalcontrolleur der Finanzen über ihre Verwaltung Rechnung ablegen muſste. Die Salpetersieder standen unter der Aufsicht und Leitung dieser Regie, und erhielten von derselben ihre Patente. Damit die Regisseurs durch ihr eigenes Interesse angespornt würden, mit gröſserem Eifer ihr Geschäft zu verrichten, wurde für sie eine Besoldung festgesetzt, welche theils aus einem stehenden Gehalte, theils aus Procenten bestand, welche sie sowohl von dem gewonnenen Salpeter, als von dem debitirten Pulver und Salpeter bezogen.

Man sah aber wohl ein, daſs man sich nicht darauf beschränken durfte, die Form der Verwaltung zu verändern. Die Salpeterfabrication selbst, welche bisher von unwissenden Siedern nach einer blinden Routine betrieben wurde, bedurfte einer Verbesserung; sie muſste auf feste Grundsätze zurückgeführt werden; die ganze Salpeterproduction muſste mit den vorhandenen chemischen und physikalischen Kenntnissen in Berührung gesetzt, und durch die Anwendung derselben vervoll-

kommnet und belebt werden. Schon im Jahre 1766 hatte die Akademie der Künste und Wissenschaften in *Besançon* durch eine Preisaufgabe eine Untersuchung über die Mittel, den Salpeter auf eine weniger drückende Weise zu produciren, veranlaſst: und im Jahre 1775 setzte die Regierung einen Preis von 4000 Franken und zwey Nebenpreise von 1000 Franken auf die Beantwortung der Frage: *wie man auf die zweckmäſsigste Weise und mit den geringsten Kosten die Salpeterproduction vermehren, und auf welche Weise man dahin gelangen könne, daſs man das Recht des Salpetergrabens nicht mehr brauche in Anwendung zu bringen.* Da die von den Preisbewerbern eingesandten Abhandlungen nicht befriedigend waren; so wurde der Preis im J. 1777 verdoppelt, und zahlreiche zum Theile sehr gründliche und ausführliche Untersuchungen über die natürliche und künstliche Erzeugung des Salpeters waren die Früchte dieser Maſsregel. Zugleich richtete die Regierung ihr Augenmerk darauf, daſs die Regie aus Männern bestand, die mit dem ganzen Umfange der Naturwissenschaft vertraut waren. Wir finden gleich Anfangs Lavoisier an der Spitze der Regie; und späterhin finden

wir

wir unter den Regisseurs die Namen von Carny, Chaptal und Andern, welche in der Gelehrtengeschichte Frankreichs unsterblich sind. Auch wurde späterhin verordnet, daſs zu den Stellen der Regisseurs nur die Inspecteurs und Commissärs der Regie, und zu den Stellen von diesen nur die Eleven gelangen sollten, welche sich zuvor einer Prüfung über ihre Kenntnisse in der Geometrie, Mechanik, Experimentalphysik und Chemie unterwerfen muſsten. Ein Hauptgeschäft der Regie war, theils durch gedruckte Instructionen und öffentliche Vorträge, theils durch praktische Anleitungen die die Salpeterproduction betreffenden Kenntnisse in Umlauf zu setzen.

Da die Regierung bey dieser Reform der Pulver- und Salpeter-Administration auch den Klagen über den Druck des Salpetergrabens abhelfen wollte; so wurde schon im J. 1775 durch ein Decret festgesetzt, daſs vom ersten Januar 1778 die Salpetersieder das Salpetergraben in den Gebäuden nicht anders, als mit der Bewilligung der Eigenthümer ausüben sollten. Aber schon im J. 1777 wurde dieses Decret dahin abgeändert, daſs das Recht des Salpetergrabens nicht mehr auf die Keller und auf die zur persönlichen Bewohnung be-

stimmten Gemächer ausgedehnt werden sollte. Auch konnten einzelne Gemeinden oder mehrere Gemeinden zusammen vereint sich von dem Salpetergraben dadurch befreyen, daſs sie nach einer von den Regisseurs gutgeheiſsenen Methode Salpeterpflanzungen anlegten, deren Gröſse dem durch das Salpetergraben gewonnenen Ertrage angemessen seyn muſste. Da die Preisaufgabe vom J. 1775 den besondren Zweck hatte, die Mittel aufzufinden, durch welche das Salpetergraben ganz sollte entbehrlich gemacht werden; so stimmten die vorzüglichsten Preisbewerber darin überein, daſs dieses nur durch die Vervollkommnung und Vermehrung der in der französischen Manier angelegten (§. 50 - 53.) Salpeterpflanzungen bewirkt werden könne: und es liegt vielleicht auch hierin ein Grund, warum man in Frankreich die Salpeterproduction durch Wände, bey denen man das Salpetergraben nicht so sehr entbehren kann, weniger cultivirt hat (§. 55.). Die Regie suchte nun überall die Anlegung von Pflanzungen zu befördern. Obgleich nun mehrere Anlagen der Art ins Werk gesetzt, und mit Erfolge betrieben wurden; so scheint es doch, daſs die mit dieser Art künstlicher Salpetererzeugung verbunde-

bundenen Schwierigkeiten (§. 87.) dem Allgemeinerwerden derselben sehr im Wege standen. Das Recht des Salpetergrabens findet noch jetzt Statt, freylich unter Modificationen, welche für die Unterthanen nicht drückend sind; und der gröfste Theil des Salpeters wird in Frankreich aus natürlicher Salpetererde und nicht aus künstlichen Pflanzungen gewonnen.

Durch die Arbeiten der Regisseurs hatte indessen das Salpeterwesen eine ganz andere Gestalt gewonnen. In dem Rescripte vom J. 1779, wodurch die Regie bestätigt wurde, heifst es: *der König habe mit besondrer Zufriedenheit gesehen, dafs die Regie den Finanzen, dem königlichen Dienste und dem Volke die Vortheile verschafft habe, welche man sich von derselben versprochen habe; und dafs die Regisseurs durch Vermehrung der künstlichen Pflanzungen, und durch die Entdeckung natürlicher Salpetererde die Salpetererndte in Frankreich in solchem Mafse vermehrt haben, dafs man hoffen könne, bald den ausländischen Salpeter ganz entbehren zu können.* — Die Salpeterproduction hatte in der That unter dieser Administration einen bedeutenden Zuwachs

erhalten. Da sie im Jahre 1775 nur etwas über eine Million Pfunde betragen hatte, so stieg sie schon im J. 1777 auf 2 Millionen, im J. 1783 auf 3 Millionen, und im J. 1790 auf mehr als $3\frac{1}{2}$ Million Pfunde. Aber erst in der Revolution sollte es offenbar werden, in welcher überschwänglichen Menge Frankreichs Boden dieses Product darbiete, wenn man es ihm nur abgewinnen wolle. Die Erndte von 1794 und 95 übertraf die kühnsten Erwartungen. In jener Zeit, da so manches möglich gemacht wurde, was vorher unmöglich schien, mufsten ungewöhnliche Mafsregeln ergriffen, und neue Methoden erfunden werden, um den ungeheuren Bedarf an Pulver und Salpeter herbeyzuschaffen. Es war auch nicht genug, dafs der Salpeter in gröfserer Menge producirt wurde; er mufste auch in kürzerer Zeit raffinirt, und zu Schiefspulver verarbeitet werden. Und auch hierin leistete die Regie in Verbindung mit den dazu aufgeforderten Gelehrten, aufserordentliche Dinge. In einer Raffinerie wurden jeden Tag 30000 Pfund raffinirt, und auch die Pulverfabrication wurde nach einer Methode betrieben, welche weit weniger Zeit erforderte.

Die

Die Pulver- und Salpeter-Administration, welche seit ihrer Entstehung sich so sehr um die Nationalwohlfahrt verdient gemacht hatte, und deren Wirksamkeit gerade in den gefahrvollen Augenblicken von der gröfsten Wichtigkeit war, wurde auch in den Stürmen der Revolution beybehalten, und besteht noch jetzt in der Form, welche sie im J. 1800 vom ersten Consul erhalten hat. Nachdem nämlich früher die Regie unter dem Finanzminister gestanden hatte, wurde sie nun unter das Kriegsministerium und unmittelbar unter die Aufsicht des Generalinspectors der Artillerie gesetzt. Die Regie bestand im J. 1811 aus einem Centralbureau, welches seinen Sitz in Paris hatte, und aus 28 Commissariaten erster, und 13 Commissariaten zweyter Classe, welche in den Departements vertheilt waren. Zum Centralbureau gehörten: 3 Generaladministratoren, 1 adjungirter Administrator, 2 Generalinspectoren, 1 Oberst der Artillerie als kaiserlicher Commissair, und 4 Staatsrathsauditoren. Das Centralbureau hatte drey Abtheilungen, die erste für die Correspondenz, die zweyte für das Rechnungswesen, und die dritte für die Fonds. In der ersten arbeitete noch besonders ein

Chef nebst einem Commis, in der zweyten ein Chef, 2 Verificateurs, ein Commis und 7 Canzellisten; in der dritten ein Chef nebst einem Commis. Die 41 Commissärs nebst 2 Eleven verwalteten in den Departements 43 Pulvermühlen, 16 Raffinerien, 1 Schwefelgrube, 9 Salpeterpflanzungen, und 36 Hauptniederlagen für den Empfang des Salpeters und für den Debit des Pulvers und Salpeters. Bey dieser Einrichtung war die Pulver- und Salpeter-Administration im Stande, in einem Jahre auf ihren Raffinerien über 14 Millionen Pfund raffinirten Salpeter, und auf ihren Pulvermühlen gegen 17 Millionen Pfund Pulver zu liefern.

So hat Frankreich die Erzeugnisse der Natur und die Hülfsmittel, welche die Wissenschaften darboten, auf eine kluge Weise benutzt, um sich für immer den reichlichen Besitz eines Products zu sichern, ohne welches jede Nation nicht etwa dem Auslande zinsbar, sondern gewissermaſsen wehrlos ist.

Das Salpeterwesen hatte in Deutschland dieselben Schicksale, welche es in Frankreich bis zum J. 1775 gehabt hatte. Die wichtige Epoche, welche dort mit diesem Jahre eintrat, ist für das deutsche Salpeterwesen noch

nicht

nicht gekommen. Auch in Deutschland hat man die Gewinnung des Salpeters als ein Regal betrachtet, und das Recht des Salpetergrabens eben so, wie in Frankreich, in Anwendung gebracht. Auch hat man das Salpeterwesen bald ganz, bald theilweise Pächtern überlassen, oder mit der Verwaltung der Bergwerke vereint.

Preuſsens Regenten aufmerksam auf alles, was zur Selbstständigkeit und Unabhängigkeit des Staates beytragen konnte, haben immer auf die inländische Salpeterfabrication eine besondere Aufmerksamkeit gerichtet. Schon gegen die Mitte des 17ten Jahrhunderts war man ernstlich bemüht, die Salpeterfabrication in Aufnahme zu bringen, und es wurden mehrere Verordnungen erlassen, durch welche die Cultivirung der Salpeterwände, und die Rechte, Pflichten und Verhältnisse der Salpetersieder bestimmt wurden. Das Salpeterwesen stand im Magdeburgischen bald unter dem Gouverneur von Magdeburg bald unter besondren Commissarien. Die Regierung legte selbst Salpeterhütten an, welche sie theils administriren lieſs, theils verpachtete. Es ergiebt sich aber aus den wiederholten Verordnungen vom 11ten Junius

 1685,

1685, 13ten May 1687, 5ten May 1691, 24sten Februar 1703, 13ten December 1712 und vom 20sten Junius 1716, daſs ohngeachtet der groſsen Begünstigungen die Salpeterproduction keinen sehr groſsen Erfolg hatte, und daſs theils die Unredlichkeit der Sieder, theils der Haſs der Unterthanen gegen die Sieder den Fortschritten derselben groſse Hindernisse entgegenstellten. Wie wichtig dem groſsen Friedrich dieser Gegenstand war, beweisen die Verordnungen vom 18ten Januar 1748 und vom 1sten März 1767. Es konnte dem tiefeindringenden Genie des groſsen Königs nicht entgehen, daſs nur von den Belehrungen der Naturwissenschaft die Vervollkommnung der Salpeterfabrication ausgehen konnte. Im Jahre 1748 wurden daher durch eine von der Akademie der Wissenschaften in Berlin aufgestellte Preisaufgabe die Gelehrten zu einer nähern Untersuchung über die Erzeugung des Salpeters aufgefordert. Aber in der Naturwissenschaft hatte man damals noch nicht die groſsen Entdeckungen gemacht, welche in den neueren Zeiten besonders über die Erzeugung des Salpeters ein helleres Licht verbreiteten. Hätte man indessen nur die in der gekrönten Preisschrift von Pietsch niedergelegten

legten Erfahrungen und praktischen Winke gehörig benutzt, und die Salpeterfabrication durch die Anwendung der in neuern Zeiten in der Physik und Chemie gemachten Entdeckungen vervollkommnet; so würde Preussen vielleicht eben so, wie Frankreich, seinen Bedarf an Salpeter selbst produciren. Aber es scheint nicht, dafs dieses in dem Mafse geschehen ist, wie es geschehen mufste, wenn der Erfolg den Erwartungen der Regierung entsprechen sollte. Es scheint vielmehr, dafs die Art des Betriebes mehr der Routine wenig unterrichteter Pflanzer und Sieder überlassen wurde, und dafs die Administration sich mehr auf die policeyliche Aufsicht über die Sieder und auf die Controlle des Betriebes beschränkte. Indem der König Friedrich die Administration der Salpeterhütten mit der Bergwerksadministration vereinigte; scheint vorzüglich sein Zweck gewesen zu seyn, die Salpeterproduction durch den Einflufs naturwissenschaftlicher Kenntnisse zu vervollkommnen. Und diese Mafsregel scheint auch nicht ohne gute Folgen gewesen zu seyn. Der Staats-Minister von Heinitz sagt in seinem, im J. 1786 erstatteten Berichte, dafs der Ertrag der Salpeterhütten sich

sich unter der Leitung der Bergwerksverwaltung um 200 Centner vermehrt habe *). Aber die Salpeterproduction gelangte auf den Magdeburgischen und Halberstädtischen Hütten nie zu der Vervollkommnung, deren sie fähig war; und der Ertrag war so geringe, daſs man es nicht der Mühe werth hielt, in den übrigen Preuſsischen Provinzen die Salpeterproduction einzuführen. Da der Ertrag der Hütten im Verhältnisse zu der durch das Salpetergraben verursachten Belästigung so sehr geringe war; so wurde durch das Edict vom 26sten Februar 1803 das Recht des Salpetergrabens gänzlich aufgehoben, den Siedern aber die früher bewilligten Begünstigungen ferner zugesichert. Die Art des Betriebes blieb übrigens ganz den Siedern überlassen.

So angemessen es in manchen Rücksichten war, die Administration der Salpeterhütten mit der Bergwerksverwaltung in Verbindung zu setzen: so liegt es doch in der Natur der Sache, daſs diese Administration des Salpeterwesens in der Art, wie sie geführt wurde, nicht dahin führen konnte, die Salpeterproduction

*) Memoires sur les produits du regne mineral de la Monarchie Prussienne. Berlin 1786. p. 28.

duction zu einem Gegenstande der National-industrie zu machen, und den ganzen Bedarf der Monarchie zu produciren. Wenn dieser Zweck erreicht werden sollte; so mußste die Verwaltung des Salpeterwesens nicht aus einem so untergeordneten Gesichtspuncte und als Nebensache betrachtet werden, und der Betrieb selbst mußste mittelbar oder unmittelbar unter der Leitung der Administration stehen. Das Salpeterwesen, und besonders der wichtigste Theil desselben, die *künstliche Erzeugung* des Salpeters ist der Gegenstand besondrer Studien, mit welchen die Bergmännischen Studien allerdings in Berührung stehen. Jedoch erfordert die gehörige Verwaltung des Salpeterwesens noch mehr, als die Verwaltung der Salinen und andrer Zweige des Bergmännischen Betriebes, einen besondren Apparat von theoretischen und praktischen Kenntnissen. Wenn also die Verbindung des Salpeterwesens mit der Bergwerksverwaltung den Zweck haben sollte, daſs die Salpeterproduction vervollkommnet und zugleich in einem den Bedürfnissen des Staats angemessenen Umfange sollte eingeführt und betrieben werden: so würde es unumgänglich nöthig seyn, daſs die Verwaltung des Salpeterwesens

einen

einen besondren Zweig der Bergwerksadministration ausmachte, und besondern eigentlich hierzu qualificirten Individuen übertragen würde.

Aus der Geschichte der Salpeterfabrication in Frankreich und Deutschland ergeben sich nun in Betreff der öffentlichen Verwaltung derselben folgende Resultate:

1) Die Verpachtungen des Salpeterwesens sind für die Vervollkommnung und Vermehrung der Salpeterproduction höchst nachtheilig.

2) Die Ausübung des Salpetergrabens und alle Privilegien und Begünstigungen der Salpetersieder sind nicht hinlänglich, um die Production in Aufnahme zu bringen; sie können sogar nachtheilig wirken.

3) Die Salpeterproduction gedeihet nur unter einer Administration, deren Bestimmung es zugleich ist, durch Anwendung der vorhandenen Erfahrungen und wissenschaftlichen Kenntnisse die Art des Betriebes zu leiten und zu vervollkommnen.

Ich glaube über jedes ins besondere noch einige Bemerkungen hinzufügen zu müssen. Die nachtheiligen Folgen der Verpachtungen sind oben schon hinlänglich erörtert worden. Eine

Admi-

Administration der Salpeterfabrication auf Kosten der Regierung ist sehr kostspielig; oft drückend für die Unterthanen; und in jedem Falle nicht sehr vortheilhaft, wie die Erfahrung ebenfalls vielfältig gezeigt hat. Es liegt in der Natur der Salpeterproduction, daſs sie nur alsdann mit Erfolge betrieben werden kann, wenn die Arbeiter für das eigene Interesse arbeiten. Die Operationen der Salpeterproduction erfordern eine Genauigkeit, eine Aufmerksamkeit auf das Geringescheinende, und eine Oekonomie und Benutzung der kleinsten Vortheile, welche man nur von dem erwarten kann, der für den eignen Vortheil arbeitet. Jeder kluge Unternehmer einer Siederey und Pflanzung wird daher auch seinen Arbeitern einen Theil des Ertrages zusichern. Es würde in dieser Rücksicht am besten seyn, die Salpeterproduction als eine freye Industrie den Unterthanen zu überlassen. Auf diese Weise würde aber theils die Regierung nicht mit Sicherheit auf eine bestimmte Quantität Salpeter für den Kriegsbedarf rechnen können; theils würde der Vortheil der Producenten und mithin auch die Production zu sehr von den Conjuncturen abhängig seyn. Auch sind alle Versuche,

die Salpeterproduction als eine ganz freye Industrie zu betreiben, bisher nicht gelungen. Das Interesse der Regierung läſst sich aber sehr wohl mit dem Interesse der Unterthanen vereinen dadurch, daſs jedem Unterthan erlaubt wird, Salpeter zu produciren; jedoch mit der Bedingung, daſs er den Salpeter zu einem bestimmten Preise an die Regierung abliefere: eine Einrichtung welche in Frankreich und dem ehemaligen Westphalen mit dem gröſsten Erfolge ist in Anwendung gebracht worden. Damit die Salpetersieder und ihr Betrieb sich nicht der Aufsicht der Administration entziehen können, und sie durch zu groſse Anhäufung nicht einander hinderlich werden, muſs jeder durch ein unentgeltlich ertheiltes Patent zur Salpetergewinnung autorisirt werden. Auf diese Weise wird die Salpeterfabrication ein Gegenstand der Nationalindustrie, an welcher jeder Bürger, Landmann und Gutsbesitzer Theil nehmen kann.

Wenn das Recht des Salpetergrabens in seiner ganzen Ausdehnung in Ausübung gebracht wird; so hat es die nachtheiligsten Folgen. Die Salpeterproduction, welche für die Nation eine Wohlthat seyn sollte, wird

zu

zu einer harten Bedrückung, und der auf diese Weise gewonnene Salpeter wird zu theuer erkauft. Die Erfahrung hat in dem vormaligen Westphalen, wo das Recht des Salpetergrabens nicht ausgeübt wurde, gezeigt, daſs die Salpetergewinnung auch ohne Anwendung dieses Rechts möglich ist. Allein sie fand doch einige Schwierigkeiten, obgleich alle Behörden aufgefordert waren, die Einwohner dahin zu bestimmen, den Siedern die Erde unentgeltlich zu überlassen. Denn ein Jeder setzt auf Materialien, welche sonst für ihn keinen Werth haben, einen hohen Preis; sobald er sieht, daſs der Sieder daraus einigen Gewinn ziehen kann. Der Staat hat also keine andre Wahl, als entweder den Siedern das Recht des Salpetergrabens, oder einen so hohen Preis des Salpeters zu bewilligen, daſs diese die Salpetererde bezahlen können.

Es giebt drey Arten der Salpeterproduction. Die einfachste Art, welche sich auf das Auslaugen der in den Gebäuden vorgefundenen natürlichen Salpetererde beschränkt, wurde vorzüglich in früheren Zeiten, und wird noch gröſsten Theils in Frankreich in Anwendung gebracht. Sie kann nur bey der uneingeschränkten Ausübung des Salpetergra-

 bens

bens einen bedeutenden Erfolg haben; und daher kamen in Frankreich die lauten Klagen über die dadurch bewirkte Bedrückung. Um diesen Klagen gänzlich abzuhelfen, suchte man die zweyte Art der Salpeterproduction allgemein einzuführen, welche darin besteht, daſs man den Salpeter lediglich in einer künstlich bearbeiteten und unter Schoppen behandelten Pflanzenerde producirt. Man hat diesen Zweck aber wegen der mit dieser künstlichen Salpeterproduction verbundenen groſsen Schwierigkeiten nicht ganz erreicht. Indessen wurde doch der Druck des Salpetergrabens theils durch die Anlegung dieser Pflanzungen, theils dadurch gemindert, daſs die kleinen Siedereyen vervielfältigt, und durch eine gröſsere Vertheilung die Herbeyschaffung der nöthigen Salpetererde erleichtert wurde. Die dritte Art, nämlich die Salpeterproduction durch Wände, kann der natürlichen Salpetererde zwar nicht ganz entbehren; sie bedarf des Salpetergrabens aber nur in sehr geringem Maſse; sobald die Wände auf eine rationelle Weise errichtet und behandelt werden. Und diese Art der Salpeterproduction ist, wenn sie einmal eingeführt ist, am meisten dazu geeignet, den

Druck

Druck des Salpetergrabens aufzuheben, oder doch so zu mindern, dafs er aufhört, ein Druck zu seyn. Jedoch kann dieses nur alsdann erreicht werden; wenn die Pflanzungen auf eine rationelle Weise angelegt und behandelt werden, und wenn kleinere Anlagen vervielfältigt, und gehörig vertheilt werden. Die Pflanzungen der Art, wie sie bisher angelegt und behandelt wurden, konnten freylich nicht dazu beytragen, den Druck des Salpetergrabens zu mindern; sie mufsten ihn sogar vermehren, indem die Pflanzungen fast ganz von ausgelaugter Salpetererde errichtet und unterhalten wurden, und meistens eine sehr grofse Menge Salpetererde erforderten, um nur einen geringen Ertrag zu geben.

Wenn indessen die in den Preufsischen Staaten ursprünglich einheimishe Methode, den Salpeter in Wänden zu produciren, nur nach wissenschaftlichen Principien und nach den vorhandenen Erfahrungen gehörig cultivirt würde; so würde es leicht seyn, dem Staate alle Vortheile der Salpeterproduction zu verschaffen, ohne jedoch das Recht des Salpetergrabens auf eine für die Unterthanen drückende Weise auszuüben. Um in der Preufsischen Monarchie jährlich 600000 Pfund

Salpeter zu produciren, würden ohngefähr 100000 Fuder Pflanzenerde auf die oben angegebene Weise in Wänden aufgestellt und behandelt (§. 57. u. s. f.) hinlänglich seyn. Wenn man annimmt, daſs diese Pflanzenerde zu zwey Drittheilen aus Salpetererde bestehe, welche aus den Gebäuden genommen werden soll; und daſs die sämmtlichen Pflanzungen in einer Zeit von 5 Jahren errichtet werden; so werden jedes Jahr noch nicht 14000 Fuder Salpetererde erfordert werden. Nimmt man ferner an, daſs, da doch nicht alle Provinzen zur Salpeterproduction auf gleiche Weise geeigenschaftet sind, nur die Hälfte der Preuſsischen Provinzen daran Antheil nehme; so würde der Beytrag zu dieser Salpetererde jährlich für jede Quadratmeile nur 5 Fuder betragen. Wären die Pflanzungen erst errichtet, so würden zur Unterhaltung derselben jährlich etwa 5000 Fuder erfordert werden, welches auf jede Quadratmeile nur 2 Fuder betragen würde. Es ergiebt sich hieraus, daſs das Salpetergraben aufhören muſs, drückend zu seyn, wenn nur die Pflanzungen vervielfältigt, und dadurch die Last vertheilt wird. Auch in dieser Rücksicht ist es von der gröſsten

Wichtig-

Wichtigkeit, die Salpeterproduction zu einem Gegenstande der Nationalindustrie zu machen. So schwer es ist, die nöthige Salpetererde auf eine nicht drückende Weise zn erlangen, wenn viele und große Anlagen auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sind; so leicht ist es, sobald in allen Theilen des Landes kleine Anlagen vertheilt sind. Da auf diese Weise die Quantität der erforderlichen Salpetererde so sehr geringe ist; so würde es hinlänglich seyn, den Siedern das Recht des Salpetergrabens unter Einschränkungen zu bewilligen, durch welche alles Drückende beseitiget würde. Diese Einschränkungen würden seyn:

1) Daſs alle Wohngemächer vom Salpetergraben ausgenommen wären;

2) Daſs jede Stadt, Gemeinde und jeder Gutsbesitzer oder Pächter davon befreyet würde; so bald sie eine Pflanzung anlegten, oder auf eine andre Weise eine angemessene Quantität Salpeter producirten;

3) Daſs in jedem Gebäude nur alle 6 Jahre, und nie tiefer als 4 Zoll, und jedesmal zu einer mit dem Eigenthümer zu verabredenden Zeit dürfte gegraben werden.

Da in einigen Provinzen die Einwohner der Dörfer vormals zur Errichtung und Unterhaltung der Wellerwände zum Vortheile der Salpetersiedereyen verpflichtet waren; so würde es zweckmäfsig, und für die Unterthanen selbst vortheilhaft seyn, die Einwohner solcher Gemeinden, in welchen die Befriedigung der Gehöfte durch solche Wände schon üblich ist, aufzumuntern, diese Wände zur Salpetererzeugung zu cultiviren, und demnächst die Salpetererde entweder zu einem bestimmten Preise an einen Salpetersieder zu verkaufen, oder selbst in einer der Gemeinde angehörigen Siederey aus derselben den Salpeter zu gewinnen. Jedes Dorf, welches diese Wellerwände hat, bedarf, um eine schon eingerichtete Pflanzung zu besitzen, nichts, als diese Wände mit einem Strohhute zu versehen, und sie zu Zeiten zu begiefsen. Angenommen, dafs in einer aus 50 Einwohnern bestehenden Gemeinde jeder Einwohner eine Wand von 80 Fufs Länge auf diese Weise unterhielte; so würde diese Gemeinde leicht in jedem Jahre 30 - 40 Centner Salpeter produciren, und die Sorgfalt auf die Wände würde sehr reichlich belohnt werden.

Um endlich die Anlegung der Pflanzungen zu erleichtern, würde es zuträglich seyn, den Pflanzern allen Bauschutt, den Strafsenkoth, und andere der policeylichen Disposition überlassene Materialien anzuweisen, und sie durch mancherley Begünstigungen, welche dem Staate nicht lästig würden, aufzumuntern.

Aber nur dann kann die Salpeterproduction mit Erfolge, und auf eine für die Unterthanen nicht drückende Weise betrieben werden; wenn die Administration zugleich das Mittel wird, durch welches dahin gewirkt wird, dafs die Salpeterfabrication überall auf eine rationelle Weise betrieben werde. Die Sieder und Pflanzer können sich gewöhnlich nicht alle über die Salpeterproduction vorhandenen Erfahrungen aneignen; noch weniger können sie zur Erkenntnifs der theoretischen Principien ihres Verfahrens gelangen. Die ganze Salpeterproduction mufs daher zu einer unfruchtbaren Routine herabsinken; wenn sie nicht ein Centralorgan hat, welches die vorhandenen Erfahrungen und wissenschaftlichen Kenntnisse in sich vereinigend, die praktischen Resultate derselben durch Schrift, Wort und That auf eine leicht

faſsliche Weise den Siedern und Pflanzern wieder zuführt, und den Betrieb in den Werkstätten des ganzen Landes nach den Grundsätzen der Kunst beherrschet und belebet. Die Salpeterproduction bedarf zu ihrer Vervollkommnung um desto mehr eines solchen Centralorgans; da sie, wie die Landwirthschaft, in jedem Lande nach der Verschiedenheit des Bodens und Klima's ihren besondern Charakter hat, und es dem einzelnen Sieder und Pflanzer nicht möglich ist, in seinem engen Kreise diesen besondren Charakter aufzufassen. Nur wenn die Erfahrungen und Beobachtungen aus allen Theilen des Landes gesammelt, und mit einem wissenschaftlichen Geiste zusammengestellt werden; kann der dem Lande eigenthümliche Charakter der Salpeterproduction richtig aufgefaſst, und sie in ihrer nationalen Besonderheit ausgebildet werden. Es ergiebt sich hieraus zugleich, warum immer der Zweck verfehlt wurde, und verfehlt werden muſste; so lange man die Leitung der Salpeterproduction irgend einer Behörde als ein untergeordnetes Nebengeschäft übertrug.

Da die Salpeterfabrication in der nächsten Beziehung zur Pulverfabrication steht, und beyde

beyde sich gewissermaſsen auf dieselben Doctrinen gründen; so hat man in Frankreich beyde unter einer Verwaltungsbehörde vereint, und dieser Behörde zugleich die Aufsicht über den Pulver- und Salpeterdebit übertragen. So besteht in Frankreich ein in sich geschlossener Verwaltungszweig, welcher dem Staate einen bedeutenden Zuwachs an Nationalindustrie, und den Besitz eines unentbehrlichen Militärbedürfnisses verschafft, und zugleich auſser den zu seiner Unterhaltung erforderlichen Kosten einen reinen Gewinn für den öffentlichen Schatz aufbringt. Daſs die Verwaltungskosten verhältniſsmäſsig nicht sehr groſs seyn können, ergiebt sich aus dem oben angegebenen Personale. Dieselbe Administration war nach einem kleineren Maſsstabe im vormaligen Königreiche Westphalen eingeführt. Die Direction der Pulver- und Salpeterfabrication bestand aus einem Director, vier Unterdirectoren und einem Rechnungsbeamten, nebst sechs nicht besoldeten Eleven. Die Besoldungen der Direction betrugen an Gehalten 16000 Franken, an Remisen von dem debitirten Pulver und Salpeter 19000 und an Büreaukosten 4000 Franken, also zusammen 39000 Franken. So geringe

die Anzahl des bey dieser Administration angestellten Personales ist; so kann sie vielleicht noch geringer seyn, sobald die Salpeterproduction einmal eingeführt ist. Ein Beamter würde alsdann für die Verwaltung einer ganzen Provinz von 100 bis 150 Quadratmeilen hinlänglich seyn. Eine Pulver- und Salpeteradministration für die ganze Preufsische Monarchie würde nach diesem Verhältnisse vielleicht an Gehalten 25-30000 Rthlr. kosten. Angenommen, dafs in der Monarchie jedes Jahr nur 4000 Centner Salpeter und eben so viel Pulver fabricirt würden, und dafs an jedem Pfunde Salpeter nur ein halber Groschen, und an jedem Pfunde Pulver nur zwey Groschen gewonnen würden; so würde nach Abzug der Gehalte für die Administration noch ein bedeutender Ueberschufs für den königlichen Schatz übrig bleiben; besonders wenn die Pulverfabrication von der Pulver- und Salpeteradministration selbst nach der französischen Methode betrieben würde. In Frankreich werden nämlich auf einer Pulvermühle mit 20 Stampflöchern jährlich 1200 Centner Pulver fabricirt *). Vier Pulvermühlen würden

*) Bottée et Riffault a. a. O. Tableaux, présen-

den demnach mehr als hinlänglich seyn, um 4000 Centner Pulver zu liefern. Berechnet man das zur Anlegung von 4 Pulvermühlen erforderliche Kapital zu etwa 14000 Rthlr., so betragen die jährlichen Zinsen zu 6 p. C. - - - - 840 Rthlr.

Um 4000 Centner Pulver zu fabriciren, braucht man 3000 Centner raffinirten Salpeter, der Centner etwa zu 36 Rthlr.	108000 —
500 Centner Schwefel zu 18 Rthlr. - - -	9000 —
500 Centner Kohle etwa zu 2 Rthlr. - - -	1000 —
Die übrigen Betriebskosten können höchstens betragen -	4000 —
4000 Centner würden demnach kosten - - -	122840 —
Berechnet man aber das Pfund Pulver zu 16 Ggr., so würden 4000 Centner kosten	266666 —
Der Ueberschufs würde betragen - - -	143826 —

Von diesem Ueberschusse würde nach dem Abzu-

présentant les résultats généraux du service des p. et s. Tabl. 9.

Abzuge von 30000 Rthlr. Gehalt und etwa 40000 Rthlr. Remisen für die Pulver- und Salpeteradministration noch immer für den königlichen Schatz ein reines Einkommen von 73826 Rthlr. übrig bleiben.

Jeder Unbefangene wird gewiſs die groſsen Vorzüge anerkennen, welche sowohl die französische Administration des Pulver- und Salpeterwesens, als auch die französische Methode der Salpetergewinnung und besonders des Raffinirens hat. Gewiſs verdient diese so wie jene auch in unserm Vaterlande unbedingt eingeführt zu werden. Nicht dasselbe getraue ich mich von der künstlichen Salpetererzeugung zu sagen. Wie die Sitten und Verfassungen der Völker tief in dem nationalen Charakter derselben wurzeln: so hat die verschiedenen Ländern eigene Art, die Producte der Natur zu cultiviren, ihren Grund meistens in den Eigenthümlichkeiten des Bodens und Klima's. Schon darum scheint es gewagt, die vaterländischen Salpeterwände durch die französischen Beete und Schoppen zu verdrängen. Auch läſst es sich aus theoretischen Gründen und aus der Erfahrung nachweisen, daſs die Salpeterproduction durch Wände, wenn sie nur gehörig betrieben wird, theils

theils nicht so dürftig ist, als man uns glauben machen will; theils aber unserm vaterländischen Boden mehr angemessen ist (§. 87.). Und es ist kein Zweifel, daſs diese Art der Salpetererzeugung einer groſsen Vervollkommnung fähig ist, und daſs sie, wenn sie mit deutschem Fleiſse, und mit Benutzung der vorhandenen theoretischen Kenntnisse und Erfahrungen cultivirt wird, einen gröſsern Erfolg haben wird, als die künstlichere und zugleich kostspieligere Methode, welche man bisher in Frankreich angewandt hat.

Um den ganzen Bedarf der Monarchie auf eine leichte, nicht drückende und doch für die Regierung und Unterthanen gleich vortheilhafte Weise zu produciren, würde es aus den angegebenen Gründen zwar am zweckmäſsigsten seyn, überhaupt in allen Provinzen die Volksindustrie zur Anlegung von Pflanzungen anzuleiten. Jedoch sind nicht alle Provinzen in gleichem Maſse zu dieser Industrie geeigenschaftet. Auf einem kalkartigen Boden und auf einem solchen, der schon viel Dammerde enthält, gedeiht die Salpeterproduction überhaupt besser, als auf einem sandigen oder thonigten Boden. Der Staats-Minister von Heinitz machte schon im Jahre

1786

1786 auf die Vortheile aufmerksam, welche die Cultivirung der Salpeterproduction in Westpreufsen und Schlesien wegen des vorzüglich guten Bodens gewähren würde; im Eichsfelde ist mit der Einführung der Salpeterproduction bereits mit gutem Erfolge der Anfang gemacht: und die Preufsische Monarchie hat noch mehrere Provinzen, deren Boden vorzugsweise der Salpeterproduction günstig ist. Besonders vortheilhaft würde die Salpeterproduction in denjenigen Provinzen seyn, in denen die Asche nicht sehr theuer ist, oder kalische Nebenproducte andrer Gewerbe benutzt werden können, z. B. da wo Pottaschensiedereyen, Scheidewasserfabriken, Leinwebereyen und Bleichereyen betrieben werden. Endlich bieten alle grofsen Städte eine Menge von Materialien dar, welche die Anlegung der Salpeterpflanzungen sehr erleichtern.

Abgesehen von den Vortheilen der Salpeterproduction in militärischer Hinsicht; abgesehen ferner von den finanziellen Vortheilen, welche eine auf die gegebene Weise organisirte Administration des Salpeterwesens gewähren müfste, ist der Gewinn, der den Unterthanen unmittelbar zugewandt wird, sehr beträcht-

beträchtlich. Schon im Jahr 1786 betrug in Preufsen die jährliche Consumtion an raffinirtem Salpeter für die Artillerie 3000 Centner *). Man kann demnach für jetzt die gesammte Consumtion ohngefähr auf 6000 Centner anschlagen. Wenn man auch annimmt, dafs nach einem mittleren Preise der Centner für 25 Rthlr. vom Auslande kann bezogen werden; so bleibt die Summe von 150000 Rthlr. im Lande, welche den eignen Unterthanen zugewendet wird.

*) Mémoire sur les produits du regne mineral de la Monarchie prussienne. à Berlin 1786. p. 28.

beurtheilen. Schon im Jahr 1766 betrug in Preußen die jährliche Consumtion an raffinirtem Salpeter für die Artillerie 3000 Centner *). Man kann demnach für jetzt die gesammte Consumtion ohngefähr auf 6000 Centner anschlagen. Wenn man auch annimmt, daß nach einem mittlern Preise der Centner für 21 Rthlr. vom Auslande kann bezogen werden; so bleibt die Summe von 126000 Rthlr. im Lande, welche den eigenen Unterthanen zugewendet wird.

*) Mémoire sur les produits du règne minéral de la Monarchie prussienne, à Berlin 1786. p. 28.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Becker, Karl Ferdinand,

Theoretisch-praktische Anleitung zur Künstlichen Erzeugung und Gewinnung des Salpeters nach eigenen und nach den in Frankreich gemachten Erfahrungen und in besonderer Beziehung auf die Königl. Preußischen Staaten entworfen ; nebst einem Anhang über die öffentliche Verwaltung des

Braunschweig 1814

Techn. 12 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10304371-1